Physic: gen. 59.

1981

Physica. Opera varia physicam

illustrantia. 90.

Phys. g. 198-1

R

<36604517490013

<36604517490013

Bayer.

# Johann Ingen-Housz

K. K. Hofraths und Leibarztes, der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, der Batavischen Gesellschaft der Experimentalphilosophie zu Rotterdam ꝛc. ꝛc. Mitglieds

## Vermischte Schriften

physisch-medicinischen Inhalts.

---

Uibersetzt und herausgegeben

von

## Nicolaus Carl Molitor.

---

Zweyte, verbesserte und mit ganz neuen Abhandlungen vermehrte Auflage.

Mit Kupfertafeln.

---

Erster Band.

---

WIEN,

gedruckt und verlegt bey Christian Friderich Wappler.

1784.

[illegible]

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Si quid novisti rectius istis,

Candidus imperti; si non, his utere mecum.

HORATIUS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dem

Hochwürdigsten Fürsten

und

Herrn Herrn

# Friderich Carl Joseph,

des

Heiligen Stuhls zu Maynz Erzbischofe, des Heiligen Römischen Reichs durch Germanien Erzkanzler und Churfürsten, Fürst-Bischofe zu Worms, ꝛc. ꝛc.,

meinem

# Gnädigsten Churfürsten

und

# Landesherrn.

# Hochwürdigster Erzbischof,
# Gnädigster Churfürst und Herr Herr.

Wenn ich noch vor dem Antritte des mir gnädigst übergetragenen Lehramtes der Chymie, Pharmacie und Materia medica an der von Ew. Churfürstlichen Gnaden wiederhergestellten Universität zu Maynz die Herausgabe dieses Werkes zu bewerkstelligen suchte, so geschahe es vorzüglich in der Absicht, um einigermaßen Rechenschaft zu geben, wie ich mich zu einem so wichtigen Amte vorbereitet habe. Ich wage es daher in tiefester Ehrfurcht, diesen schwachen Versuch zu den Füßen Ew. Churfürstlichen Gnaden unterthänigst-gehorsamst

samst niederzulegen. Das Ziel meiner Wünsche würde erreicht seyn, wenn er so glücklich seyn sollte, Höchstdero erleuchtetesten Beyfall zu erhalten, und durch die gänzliche, rastloseste Verwendung meiner Kräfte zum Dienste meines Vaterlandes werde ich mich ferner jener Hulden würdig zu machen bestreben, zu welchen ich mich in tiefester Unterthänigkeit erlasse

Ew. Churfürstlichen Gnaden,

meines gnädigsten Churfürsten und Herrn

unterthänigst-gehorsamster Knecht

N. C. Molitor.

# Vorrede.

Ingen-Houszens Anfangsgründe der Elektricität vom April 1781 und seine vermischten Schriften vom März 1782 hatten einen Absatz, den Schriften eines bloßen physischen Inhalts nur selten erleben, und zu meinem nicht geringeren Erstaunen als Vergnügen gieng mich der Verleger schon zu Anfang des Jahres 1783 um die Erlaubniß an, er-

stere neu auflegen zu dürfen, und gegen das Ende desselben Jahres geschahe das nämliche der vermischten Schriften wegen. Die darin behandelten Gegenstände waren alle noch zu neu und von der Beschaffenheit, daß sie sich täglich unter der Hand vermehrten und vervollkommneten, und selbst zu ganz neuen Abhandlungen Anlaß gaben; ich nahm daher um so weniger Anstand, diese zweyte Auflage zu veranstalten, als ich den persönlichen Umgang des Herrn Verfassers nur noch auf kurze Zeit zu genießen hatte.

In dem ersten Bande befindet sich alles, was mit der Elektricität in Beziehung stehet, beysammen, und der zweyte Band enthält vorzüglich Gegenstände der Luftlehre, und ganz sicher wichtige Beyträge darzu. Die Abhandlung über die dephlogistizirte Luft ist fast ganz umgeschmolzen, und das mit Recht sogenannte

Ingen-Houſz'ſche Syſtem, der Einfluß des Lichts und Schattens, oder des Tages und der Nacht, auf die Pflanzen (*), die ſchönſte und wichtigſte Entdeckung unſeres Jahrhunderts, erſcheinet hier mit Beſtättigungen, die auch den ſtärkſten Zweifler bis zur gänzlichen Uiberzeugung bringen ſollen.



(*) Die erſten Grundpfeiler dieſes Syſtemes, die Herr Ingen-Houſz in ſeinem Werke über die Pflanzen legte, hat man ſeither theils aus vorgefaßter Meinung, theils aus Mangel der nöthigen Kenntniſſe zu untergraben geſucht. Allein Herr Ingen-Houſz bemühte ſich, es immer mehr und mehr zu befeſtigen, und ich glaube es wird nun gegen jeden Anfall unerſchüttert ſtehen, und ewig wahr bleiben: nur ſind die Beweisgründe und Beſtät-

Von den vier Kupferplatten, die sich bey der ersten Ausgabe befanden, mußten wegen den vielen Verbesserungen der Werkzeuge drey von neuen gestochen werden. Hierzu kommt noch eine fünfte, welche die Untersuchungen des Herrn Verfassers über die Natur und den Ursprung der Priestley'schen grünen Materie beleuchten soll. Der Leser wird ihm für die unendliche Mühe von

bey-

---

sättigungen desselben noch zu sehr zerstreuet, und auch zum Theile gar nicht bekannt. Wenn ich daher Zeit und Gesundheit erhalte, so will ich es mit ehesten, und, um es gemeinnütziger zu machen, in lateinischer Sprache, unter dem Titel: Systema Ingen-Houszianum lucis & umbræ, sive Influxus vegetabilium duplex, diurnus & nocturnus, in aërem atmosphæricum, adeoque in regnum animale, im Zusammenhange und vollständig ausgeführt, herausgeben.

beynahe vier Jahren, um die Natur dieses wahrhaft wunderbaren Wesens zu entschleyern, Dank wissen. Als Augenzeuge dieser, mit einem nicht gemeinen Muthe und einer eisernen Geduld ausgedauerten Arbeit, habe ich zu meiner größten Befriedigung gesehen, und der Leser wird mir, wie ich glaube, hierin leicht recht geben, daß er alle diese Aufmerksamkeit nicht vergeblich verwandt hat. Um sich von der Wahrheit dieser meiner Aussage zu überzeugen, darf man nur das, was Herr Priestley, und nach ihm Herr Senebier, davon geschrieben haben, mit dem Resultate der Untersuchungen unseres Verfassers vergleichen. Alle Fremde, welchen der Herr Verfasser seine Beobachtungen hierüber sammt ihren Thatsachen zeigte, bekannten sich zwar von der Wirklichkeit derselben eben so überzeugt, als ich es war, so tief auch bey einigen vorgefaßte

Meinungen Wurzel geschlagen hatten; nichts desto weniger sehe ich doch vor, daß so neue, von den allgemein herrschenden Ideen so entfernte Kenntnisse, die in dieser Schrift vorkommen, nicht leicht Eingang finden werden. Dieß erschweret noch die Verschiedenheit der Umstände, unter welchen die grüne Materie ihre Verwandlungen untergehet; die Schwierigkeit, selbe nach Belieben und mit Gewißheit hervorbringen zu können, als bis man sich lange geübt, und durch eine Geduld, deren wenige Naturkundige fähig sind, eine Fertigkeit in dieser Art von Arbeit erlanget hat; und endlich die unumgängliche Nothwendigkeit, diese Sache in ihrem ganzen Zusammenhange gesehen zu haben.

Ich hätte die Vorrede zur französischen Originalausgabe zu Paris gerne beygefüget. Allein diese Auflage stehet bis jetzt, wo ich dieses

ses schreibe, das Tagslicht noch nicht, ungeachtet sie schon seit drey Jahren angefangen ist, und der Verleger sie sogleich zu Ende zu bringen versprochen hatte. Eine so unerwartete, als von Seite des Verfassers unverdiente Treulosigkeit war Ursache, daß er weder sein Manuscript vom zweyten Bande über die Pflanzen, noch vom zweyten Bande dieser vermischten Schriften dahin überschickt hat. Die Furcht, sich von Buchdruckern so mißhandelt zu sehen, hielt ihn zurück bis er sichere Mittel wird gefunden haben, ähnliche Unannehmlichkeiten nicht mehr befahren zu dürfen.

Da Herr van Breda eine holländische Uibersetzung dieses Werkes bewerkstelliget, die fast schon zu Ende ist, so habe ich hier und dort von seiner Uibersetzung und seinen Anmerkungen Gebrauch gemacht. Der letzte Ar-

tikel

tikel zu Ende des zweyten Bandes dieses Werkes kommt ganz von ihm. Der Leser wird darin mit Zufriedenheit sehen, daß er dem größten Theile der Schwierigkeit abgeholfen hat, die beym Gebrauche des Luftgütemessers noch zu übersteigen war, und daß, wenn man seinem Rathe gemäß die eudiometrische Röhre mit destillirtem Wasser füllet, man bey den Luftgüteprüfungen eines jeden Landes gleichförmige Resultate haben werde, und selbe mit einander vergleichen könne, ohne Furcht, Folgerungen daraus zu ziehen, die irrig seyn möchten, falls man ohne Unterschied das Wasser nimmt, so wie man es an den Orten antrifft, wo man diese Beobachtungen machen wollte. Es leuchtet von selbst ein, daß es zur Vergleichung der Luftgüteprüfungen unter verschiedenen Himmelsstrichen allerdings nothwendig ist, sich derselben Werkzeuge und derselben Verfahrungsart zu bedienen. Es lässet

sich hoffen, Fontana's Luftgütemesser sammt der von Herrn Ingen-Houſz bekanntgemachten Behandlungsart desselben mit der Zeit allgemein eingeführt zu sehen, weil es nicht wohl möglich scheinet, den Bau dieses Werkzeuges und die Art sich desselben zu bedienen, noch einfacher zu machen. Wer einen ausführlichen Beweis hiervon und die Gegeneinanderstellung der so verschiedentlich vorgetragenen Meinungen zu lesen wünscht, kann sich an die Luftgüteprüfungslehre des Doctor Scherer's wenden: eine critisch bearbeitete Abhandlung, welche vor kurzen die Presse verlassen hat. Der groſse Nutzen einer allgemeinen Art, die atmosphärische Luft zu prüfen, für das Wohl der Menschheit ist zu handgreiflich, als daß ich den Leser damit lang aufhalten sollte. Beobachtungen von etlichen Jahren sind vielleicht das schicklichste Mittel, die Orte mit Gewißheit bestimmen zu können, wo man die reinste Luft

athmet, und folglich, wo Lungensüchtige und alle diejenigen, derer Gesundheit durch eine unmerklich verschlimmerte Luft erschüttert wird, die Genesung oder eine Linderung ihres Uibels finden können.

Als der Abdruck dieses Werkes zu Ende gieng, erhielt Herr Ingen-Houſz einen Brief von Herrn Senebier, dessen Inhalt ihn nöthigte, einige Anmerkungen darüber zu machen. Sie sind dem zweyten Bande als ein Anhang, und zwar in der Originalsprache, beygefüget worden.

Wien, den 1 August 1784.

Der Herausgeber.

# Inhalt.

I Anfangsgründe der Elektricität, hauptsächlich in Beziehung auf den Elektrophor. . Seite 1

Einleitung. . . . . 3

Erster Abschnitt. Kurzer Begriff von dem Franklin'schen Systeme über die Elektricität. 8

Zweyter Abschnitt. Rede, worin die Erscheinungen des Elektrophors nach dem Franklin'schen Systeme der positiven und negativen Elektricität erkläret werden. 35

Dritter Abschnitt. Theorie der Erscheinungen des Elektrophors, nach den Grundsätzen des Franklin'schen Systems abgefaßt. . . . . 41

Vierter Abschnitt. Anwendung der im vorhergehenden Abschnitte zergliederten Gesetze auf die vornehmsten Erscheinungen der Elektricität, und vorzüglich des Elektrophors. . . . . 54

Fünfter Abschnitt. Anhang zu der Theorie des Elektrophors. . . . . 88

II. Betrachtungen über die Frage: ob die spitzigen Blitzableiter den stumpfen vorzuziehen sind? S. 95

Erster Abschnitt. Eine nähere Beurtheilung der Frage. . . . . 97

Zweyter Abschnitt. Betrachtungen über die erste und zweyte Frage. . . . . 111

Dritter Abschnitt. Betrachtungen über die dritte und vierte Frage. . . . . 124

Vierter Abschnitt. Betrachtungen, die von der Wirkung der Blitzableiter selbst abgezogen sind. . . . . 132

III. Beschreibung einer neuen elektrischen Maschine, die nicht so leicht zerbrochen werden kann, und vortrefflich ist, um sich zu jeder Zeit Licht zu verschaffen. . . . . 143

IV. Beschreibung einer kleinen elektrischen Sackmaschine, um eine Brennluftpistole damit loszuschießen. . . . . 164

V. Uiber die Scheibenmaschinen. . . . . 169

VI. Eine neue Art, ein Licht mit einem sehr kleinen geladenen Fläschchen anzuzünden. . 191

VII. Eine neue Art, durch die dephlogistizirte Luft das prächtigste, blendenste Licht hervorzubringen. . . . . 203

VIII. Beschreibung einer Brennluftlampe zum häuslichen Gebrauche. . . . . S. 211
Erinnerungen über den Gebrauch dieser Lampe. 224
IX. Eine neue Art der brennbaren Luft, welche in einem Augenblicke und ohne einige Vorrichtung bereitet wird, und zum Schießen so geschickt ist, als ein jedes andere hierzu gebräuchliche brennbare Gaß; nebst einer neuen Knallluft. 235
Erster Abschnitt. Die neue Art der Brennluft. 237
Zweyter Abschnitt. Die neue Knallluft. . 255
Dritter Abschnitt. Ein sehr leichtes und wohlfeiles Mittel, sich eine Knallluft zu verschaffen, und die außerordentliche Gewalt, der im Vorhergehenden abgehandelten Knallluft. 268
X. Beschreibung einer Knallluftpistole, die man in einer Minute mehrmals abschießen kann. 285
XI. Anhang. Eine leichte Art, der brennbaren Luft sumpfiger Wässer habhaft zu werden. . 300
XII. Versuch einer neuen Theorie über das Schießpulver. . . . . 303
Erster Abschnitt. Vorläufige Betrachtungen. . 305
Zweyter Abschnitt. Die Meinungen einiger Gelehrten über die Natur des Schießpulvers. 312
Dritter Abschnitt. Die Erklärung des Herrn Verfassers über das Schießpulver. . 323
XIII. Erklärung des Knallpulvers. . . 335

# Inhalt.

XIV. Erklärung des Knallgoldes. . . S. 340
XV. Einige Bemerkungen über die Oekonomie der Pflanzen. . . . . 343
XVI. Eine neue Art die Magnetnadel aufzuhängen. 381
XVII. Von der magnetischen Kraft und den künstlichen Magneten. . . . . 395
XVIII. Uiber die magnetische Kraft der Platina und die von Graf von Sickingen unlängst entdeckte Art, sie dehnbar zu machen. . . 417
XIX. Versuch einer neuen Art, einen leeren Raum hervorzubringen. . . . . 431
Wie man diese Maschine gebrauchen soll. . 441
Einnerung über diese Maschine. . . 445

Anfangs-

# Anfangsgründe

der

# Elektricität,

hauptsächlich

in Beziehung auf den Elektrophor.

**Felix, qui potuit rerum cognoſcere cauſas.**

**VIRG. *Georg. II.***

# Einleitung.

Seitdem das eitle Wortgepränge, welches alles zusammen dem Geiste nicht eine einzige Kenntniß beybrachte, aus der Physik verbannt ist, und man den Argumenten, oder vielmehr den Sophismen, Untersuchungen der Werke der Natur entgegengehalten hat, sind die Wissenschaften auf einen Grad gestiegen, welchen man nicht vermuthete, daß sie ihn erreichen könnten; und nachdem endlich die Wuth, Systeme zu schmieden, der allgemein empfundenen Nothwendigkeit, heutiges Tages alles unser Wissen auf sicherem Grun-

de, durch Erfahrungen, zu befestigen, gewichen ist, ist man nun überzeugt, daß der Gebrauch unseres Geistes, wofern er nicht durch das Licht geleitet wird, welches Thatsachen und ächte Beobachtungen anstecken, oft zu nichts diene, als uns in Irrthum zu stürzen. Der reissende Fortgang, den die neueren Naturkündiger fast in allen Theilen der Physik gemacht haben, ist der Beweis von dem, was ich so eben behauptet habe.

Unter allen Theilen der Physik hat die Lehre der Luft und Elektricität die Aufmerksamkeit philosophischer Beobachter in diesen letzteren Jahren am meisten rege gemacht, und in der That ist auch keiner, welcher die Untersuchungen der Gelehrten mehr verdienet. Man bedenke nur, daß die Luft das allgemeine Element und die Stütze des Lebens ist, so wird man nicht in Abrede stellen, daß eine tiefe Kenntniß dieses unsichtbaren flüssigen Wesens von der größten Erheblichkeit für die Menschheit ist. Erwäget man, daß das elektrische Flüssige allenthalben vorhanden ist, und an einer großen Menge der Naturerscheinungen Antheil nimmt, und daß es sogar einige der wichtigsten und fürchterlichsten einzig und allein hervorbringt, so werden wir leicht eingestehen, daß uns die Kenntniß der Gesetze, welchen der Urheber der Natur die Bewegung dieses flüssigen Wesens unterworfen hat, unendlich interessant sey. Die

Elektricität hat noch überdies vor allen Zweigen der natürlichen Kenntnisse darin einen wesentlichen Vorzug, daß die meisten Erscheinungen, welche sie hervorbringt, jenes wollüstige Gefühl, die Bewunderung, in uns erweckt, welches um so grösser ist, da sie besondere, und von anderen Naturgesetzen durchaus unterschiedene Gesetze zu haben scheinet, und deren Wirkungen wir in den gewöhnlichsten und bekanntesten Erscheinungen wahrnehmen.

Die Natur des Menschen bringt es mit sich, daß ihm Erscheinungen, die außerordentlich sind, auffallen, und seine Einbildungskraft um so mehr in Erstaunung setzen, je weniger sie die Ursachen, welche sie erzeugen, einsiehet.

In der That schauen wir den größten Theil mechanischer, hydraulischer, hydrostatischer Versuche mit einem ruhigeren Gemüthe an, als diejenigen, welche durch die Elektricität entstehen, indem wir die Ursachen der ersteren bald fassen, und ohne Mühe entdekken, daß die Wirkung mit ihrer Ursache in einem Verhältnisse stehe; die elektrischen Erscheinungen aber müssen natürlicherweise die entzückendste Bewunderung in uns erregen, weil sie beym ersten Anblicke die Grundgesetze der Natur, deren Wirkungen wir durchgängig

kennen, umzustürzen scheinen. Hier siehet man die größten nnd fürchterlichsten Wirkungen durch die unerhebelichsten Ursachen hervorgebracht; durch Ursachen, die mit ihren Wirkungen keine Verbindung oder Beziehung zu haben scheinen. Wahrhaftig, wer könnte ohne Erstaunen einen Körper in die Luft erheben, und wider die Gesetze der allgemeinen Schwere schwebend darin erhalten sehen, ohne durch irgend etwas unterstützet zu seyn? Daß ein Körper von einem anderen angezogen, und sogleich wieder von demselben zurückgestoßen werde? Daß ein kaltes Metall, und sogar ein Stück Eis, eine lebhafte, verbrennliche Körper zu entzünden fähige Flamme von sich abschieße? Wer ist es, der es ohne Erstaunen sehen könnte, daß eine gemeine Flasche nach einer kleinen Zurichtung, und ohne merklich verändert zu seyn, das Vermögen erlangt habe, eine so heftige und ungewöhnliche Empfindung zu erwecken, die keine andere Ursache in der Natur nachahmen kann, und daß sie sogar in einem Nu das Leben eines Thieres zu zernichten vermag? Daß diese Empfindung oder Erschütterung mit einem Knalle, dem Donner ähnlich, und mit einem Blitze, wie jener des Wetterstrahls, begleitet sey?

Hätte man es vor einem Jahrhunderte glauben sollen, daß die Naturforscher unsrer Tage den Wetterstrahl nachahmen, dieses zerstörende Feuer aus den Wolken rauben, und dessen Lauf dahin weisen, wo sie wollen, daß sie sich sogar in völliger Sicherheit damit belustigen könnten? Künftige Jahrhunderte werden dieses, worin wir leben, bewundern, und immer eingestehen, daß keines der verflossenen an großen und nützlichen Entdeckungen so fruchtbar gewesen sey.

Niemand hat zur Beleuchtung vorliegender Materie mehr beygetragen, als das große Genie, Benjamin Franklin, der die Welt mit einer so scharfsinnigen Theorie über die Elektricität bereichert hat, daß sie kaum bekannt wurde, als sie schon fast allgemein angenommen war.

# Erster Abschnitt.

## Kurzer Begriff von dem Franklin'schen Systeme über die Elektricität.

Nach dem Systeme dieses Gelehrten ist ein höchst feines und elastisches Wesen durch alle Körper verbreitet, welches man einhellig das elektrische Flüssige, oder das elektrische Feuer genannt hat. Dieses, unseren Vorelern durchaus unbekannte Flüssige hat ohne allen Zweifel einen eben so ausgedehnten Gebrauch, als allgemein es verbreitet ist, und spielet, wiewohl meistens auf eine unsren Sinnen unmerkliche Art, eine sehr wichtige Rolle in dem Weltalle.

Alle Körper, von was für einer Natur sie auch immer sind, besitzen von diesem Flüssigen einen gewissen Antheil, der ihnen eigen ist; und so lange ein jeder Körper gerade soviel davon besitzet, als ihm nach seiner Natur zukommt, so verbleibet dieses Flüssige in einem Zustande der Ruhe und Unthätigkeit, wenigstens nach allem Anscheine, und gibt kein Anzeigen seines Daseyns, oder vielmehr keine Erscheinung, die man der Elektricität zueignen könnte. Allein sobald das Gleichgewicht

dieses Flüssigen zwischen verschiedenen benachbarten Körpern gehoben wird, oder sobald einer derselben durch was immer für eine Ursache von diesem elektrischen Flüssigen mehr erlangt, als ihm in seinem natürlichen Zustande eigen ist, so gibt dieser Körper offenbare Anzeigen der Elektricität. Eben so gibt ein Körper alsogleich sichtbare Zeichen der Elektricität, sobald er einen Theil dieser seiner natürlichen Gabe des elektrischen Flüssigen verloren hat. Im ersten Falle sagt man, er sey mehr oder positiv elektrisirt; im zweyten Falle heißt er weniger oder negativ elektrisirt.

Das Gleichgewicht dieses Flüssigen könnte niemals in Unordnung gerathen, wenn es frey durch alle Körper gehen könnte. Allein es gibt sehr viele Substanzen, durch welche es schlechterdings nicht gehen kann; dergleichen sind Glas, Seide, Schwefel, harzige Körper, gemeines Wachs, Sigellak, sehr trockenes Holz, und überhaupt die meisten Körper, die weder Metall noch Feuchtigkeit in sich enthalten. Alle diese Körper nennet man Nichtleiter. Es gibt wieder andere Körper von einer entgegengesetzten Natur, welche diesem Flüssigen sowohl durch ihre Substanz, als längst ihrer Oberfläche hin, einen freyen Durchgang verstatten; dergleichen sind die Metalle überhaupt, und man nennet sie Leiter. Unter diese letztere gehöret auch das

Wasser. Die Säfte der Thiere, sie seyn lebendig oder todt, sind bessere Leiter, als das Wasser. Die Kohlen einiger Holzarten sind Leiter, die in dieser Eigenschaft den Metallen selbst nichts nachgeben. Es gibt Körper einer mitteln Natur, welche das elektrische Flüssige zwar durch ihre Substanz durchlassen, aber langsam; wie z. B. das Holz, welches weder feucht, noch allerdings trocken ist, so wie es gemeiniglich befunden wird, wenn es ist bearbeitet worden. Ein Körper, der mit nichts in Berührung stehet, als mit Nichtleitern, heißt gesselt, isolirt.

Wenn es sich also ereignet, daß ein Körper beym Empfange eines Zusatzes des elektrischen Flüssigen sich nur mit Nichtleitern in Berührung befindet, so muß er nothwendigerweise mit diesem Flüssigen so lange überladen, oder in einem positiven Stande bleiben, bis ein anderer Körper, der im Stande ist, diese überflüssige Menge aufzunehmen, mit ihm in Berührung, oder so nahe kommt, daß er sie ihm abnehmen kann; und im Gegentheile, wenn ein Körper einen Theil seiner natürlichen Gabe des elektrischen Flüssigen verloren hat, und mit Substanzen umgeben ist, die diesem Flüssigen keinen Durchzug verstatten, so muß er in diesem Stande der Entleerung verbleiben, indem die benachbarten Körper nicht zulassen, daß dieses Flüssige dahin gelange.

Das Gleichgewicht dieses Flüssigen kann auf verschiedene Arten unterbrochen werden, wovon einige sehr schwer zu bezeichnen sind. Das gemeinste Mittel, diese Wirkung nach Belieben hervorzubringen, ist die Reibung. Es ereignet sich durchgängig, daß, wenn zwey Körper einander reiben, derjenige, dessen Oberfläche am rauhesten ist, einen Theil seines elektrischen Flüssigen fahren läßt, welcher in den Körper, dessen Oberfläche glätter ist, eindringt, oder auf der Oberfläche desselben schwimmen bleibet. Sind die Körper, zwischen welchen die Reibung Statt hat, alle beyde Leiter, so kann dadurch keine elektrische Erscheinung entstehen; denn das elektrische Flüssige, welches von dem minder glatten Körper zu demjenigen übergehet, der es mehr ist, kehret in dem nämlichen Augenblicke wieder in seine Stelle zurück, und das Gleichgewicht ist demnach sogleich wieder hergestellet, wenn man es unterbrochen hat. Wenn diese Körper alle beyde zu den Nichtleitern gehören, so wird die Folge diese seyn, daß derjenige, dessen Oberfläche am glättesten ist, dem anderen, dessen Oberfläche raucher ist, eine Portion des elektrischen Flüssigen geraubet hat; der erstere wird sich also in einem positiven Stande befinden, indeß der andere negativ elektrisirt ist. Wenn man ein weißes seidenes Band an ein schwarzes reibet, so wird das weiße Band positiv elektrisirt, da das schwarze in einen negativen Stand verfallen ist; denn die ätzenden

Bestandtheile, welche die schwarze Farbe bilden, machen ganz natürlich die Oberfläche dieses Körper mehr oder weniger rauh. Ein harter harziger Körper, oder Siegellak, gerieben mit einem Hasenbalge, oder mit einem anderen, wird negativ elektrisirt.

Wenn einer der geriebenen Körper ein Nichtleiter ist, und der andere ist es nicht, aber isolirt, so wird der nämliche Erfolg Statt haben, als wenn alle zwey Nichtleiter wären; das ist, derjenige mit der glättesten Oberfläche wird sich in einem positiven Stande befinden, da der andere eine negative Elektricität erlangt hat.

Ein isolirtes und mit einem seidenen Bande, oder mit einem Balge, geriebenes Stück Metall elektrisirt sich aus dem nämlichen Grunde negativ. Ein metallischer Körper aber, z. B. lebendiges Queckſilber, wird durch die Reibung eines Stück Glases, das man unter gewissen Umständen hineintauchet, positiv elektrisiret, da das Glas negativ wird (a).

Hat

(a) Diese Eigenschaft des Queckſilbers werde ich weiter unten zergliedern, und die Ursache von der Unbeständigkeit des Erfolges, die in diesem Versuche Statt hat, angeben.

Hat aber einer dieser Körper, nämlich der Leiter, mit dem allgemeinen Behältnisse, mit der Erde, eine Gemeinschaft, oder ist er nicht isolirt, so kann nur der Nichtleiter elektrisirt werden, indem der andere das elektrische Flüssige wider in dem Maße aus dem allgemeinen Behältnisse zurückerhält, als er es auf den Nichtleiter fahren läßt, oder indem er das elektrische Flüssige, welches er dem Nichtleiter geraubet hat, in die Erde überschickt.

Eine der merkwürdigsten Eigenschaften des elektrischen Flüssigen ist, daß die spitzigen Leiter es auf eine beträchtliche Entfernung von Körpern, die damit überladen sind, einsaugen, oder daß sie es sehr leicht ausströhmen lassen, wenn sich ein mit Elektricität überladener Körper in eine Spitze endiget. So wird der Leiter einer elektrischen Maschine, an dem man eine gezogene Spitze, z. B. eine Nähenadel, angehängt hat, nie stark zu laden seyn, so mächtig auch die elektrische Maschine selbst ist, weil das elektrische Flüssige durch die Spitze davongehet, und sich in dem Maße in die Luft verlieret, als es auf den Leiter getrieben wird. Sobald man diese Nadel vom Leiter abnimmt, so ladet er sich vollkommen. Richtet man die Spitze dieser Nadel gegen den Leiter, und hält sie mit den Fingern, so wird man diesen Leiter um nichts mehr laden können;

denn

denn die in einer gewissen Entfernung gehaltene Spitze entziehet dem Leiter das elektrische Flüssige in dem Masse, als er es empfängt.

Ein mit einer Spitze versehener Leiter wird sich eben so wenig mit einer sonderlich starken negativen Elektricität beladen können; denn die Spitze sauget das elektrische Flüssige entweder aus der Luft, oder von den benachbarten Körpern wieder so ein, als es ihm die Maschine entziehet.

Stellet man diesen Versuch im Dunkeln an, so wird man auf der Spitze ein Licht sehen. Allein dieses Licht wird in den zwey angeführten Fällen sehr verschieden erscheinen, und aus der besonderen Gestalt desselben wird man leicht urtheilen können, ob der Leiter, gegen welchen man die Spitze richtet, positiv oder negativ elektrisirt sey. Eine Spitze, die das elektrische Flüssige empfängt, ist mit einem runden, wie ein kleiner Stern gebildeten Lichte bedecket. Die Spitze, welche das elektrische Flüssige auswirft, ist mit lichten Strahlen unter der Gestalt eines Pinsels umgeben. Das Geräusche, welches das elektrische Flüssige beym Ausströhmen macht, ist gleichfalls von demjenigen sehr verschieden, welches es erweckt, wenn es in die Spitze eingehet: das letztere gleichet einigermaßen einem Ge-

zische,

zische, das andere pfleget ein unterbrochenes Knistern hören zu lassen, welches daher kommet, daß das elektrische Flüssige viel ungleicher von einer Spitze abzuspringen scheinet, als es hineingehet. Diese Ungleichheit der Bewegung machet, daß die Lichtstrahlen ihre Gestalt und Richtung beständig verändern, welches ein Zeichen ist, daß das elektrische Flüssige gleichsam stoßweise herausgehet, oder abgeprellt wird.

Die Ursache, warum die gespitzten Körper das elektrische Flüssige weit abprellen, oder auf eine große Entfernung anziehen, ist noch nicht hinlänglich bekannt. Da aber die Thatsache außer allem Zweifel ist, so hat man aus dieser bewunderungswürdigen Eigenschaft des elektrischen Flüssigen Folgerungen gezogen, die zu mehreren höchst überraschenden Versuchen Anlaß gegeben haben, in deren Zergliederung ich mich jedoch nicht einlasse, indem ich keine vollkommene Abhandlung der Elektricität zu schreiben gedenke.

Nichts hat es besser bewiesen, daß Blitz und elektrisches Feuer das eine und dasselbe sind, als die Spitzen; denn sie sind das Mittel, durch welches wir dieses wunderbare Feuer selbst aus den Wolken herabziehen.

Eine metallische, an ihrem oberen Ende scharf zugespitzte, isolirte und auf ein Gebäude gesetzte Stange gibt zur

Zeit

Zeit eines Gewitters sehr lebhafte Funken; und ist die Stange sehr hoch aufgerichtet, und gut isoliret, so wird sie diese Funken öfters geben, und besonders im Sommer, wenn eine kleine Wolke über die Spitze hinziehet. Vermittelst einer solchen Stange kann man Flaschen laden, und alle Versuche anstellen, die man mit einer gewöhnlichen Elektrisirmaschine machet.

Derjenige, der sich, ohne Gefahr seines Lebens zu laufen, mit der Wolkenelektricität belustigen will, muß mit den Versuchen dieser Art erst gut bekannt seyn, und vor allem einen genauen Begriff von Franklins Systeme haben. Hauptsächlich muß er Acht geben, daß er die metallische Gemeinschaft zwischen der Spitze und der feuchten Erde, wo sich der untere Theil der Stange endigen muß, nicht über einen oder zwey Zolle unterbreche, und es wird allezeit klug seyn, zur Zeit eines starken Gewitters keine Funken mit der Hand zu ziehen, und besonders wenn sie zu geschwinde auf einander folgen. Das Beyspiel des Prof. Richmanns, der das Opfer dieses Versuches geworden ist, muß uns auf unsere Hut setzen (b).

Diese

(b) Herr Richmann wurde zu Petersburg, den 6ten August 1753 durch einen Donnerschlag, der auf die eiserne Stange fiel,

Dieſe ſonderbare Eigenſchaft der Spitzen iſt es, welche die Naturforſcher dahin bewogen hat, das obere Ende der Metallſtangen zu ſpitzen, womit man die Gebäude beſetzet, um einer Entladung, oder einem Strohme dieſes zerſtörenden Feuers, falls er auf das Haus gerichtet wäre, einen freyen Uibergang in das gemeine Behältniß, die Erde, zu geben. Es iſt zwar wahr, daß die Leiter, oder Ableiter, wie ſie einige zu nennen belieben, deren Ende ſtumpf, oder mit einer großen metalliſchen Kugel beſetzt iſt, nicht minder wirkſam ſind, um den Blitz in die Erde zu führen, und die Gefahr abzuwenden, worin das Gebäude wäre, beſchädiget zu werden; wenn ſie nur aus einer hinlänglich maſſiven Metallſtange gemacht ſind, um dem größten Donnerſchlage einen Uibergang zu verſchaffen, ohne ſelbſt zernichtet zu werden, und daß das Metall ohne die geringſte Unterbrechung bis in die Erde tief genug fortgeſetzet ſey, damit ſich deſſen unterſtes Ende immer in einer feuchten Lage befinde; allein der gröſſern Sicher-

heit

---

fiel, getödtet. Die Urſache ſeines Todes war, daß er es vernachläſſiget hatte, dem Blitze einen freyen Durchzug bis in die feuchte Erde zu eröffnen, indem die in der Luft errichtete Stange nicht über das Zimmer, wo der Profeſſor dieſes fürchterliche Phänomen beobachtete, fortgeſetzet war.

heit halben ist es besser, sie in einem benachbarten Brunnen enden zu lassen.

Allein da die stumpfen Leiter das Vermögen nicht haben, das elektrische Feuer von weitem und im Stillen einzusaugen, und folglich der herannähernden und drohenden Wolke ihre Ladung zu rauben, so müssen sie natürlicherweise, wenn sie getroffen werden, ausgesezet seyn, die ganze Entladung der Wolke zu empfangen, und viel öfters getroffen zu werden, als wenn gar kein Leiter auf dem Gebäude gewesen wäre. Eine scharf gezogene, und über den höchsten Theil eines Gebäudes weit erhobene Spitze fängt schon an, auf die herannahende Wolke zu wirken, und verdoppelt ihre Wirkung, ihr das elektrische Feuer zu entziehen, in dem Maße, als sie sich nähert, und als sich die Spitze in dem Wirkungskreise der Wolke versenkt befindet. Die Wolke, die schon einen großen Theil ihres elektrischen Feuers verloren hat, eh sie noch dem Gebäude nahe genug ist, um es zu treffen, wird solchergestalt zu sehr erschöpfet seyn, als daß sie einen Blitz schleudern könnte, der seine ganze Stärke hätte; oder sie wird so gar das Gebäude vorübergehen, ohne in dasselbe zu schlagen. Hieraus folget also, daß die Spitze entweder die Stärke der Entladung vermindert, oder daß sie den Ausbruch in den meisten Fällen gänzlich verhindert. Es ist nicht in

ihrer Gewalt, daß sie ihn allezeit abwenden könnte; denn es könnte sich ereignen, daß eine Wolke, die nicht genug elektrisches Feuer hat, in demselben Augenblicke, als sie über der Spitze schwimmet, eine Entladung von einer benachbarten Wolke empfange; in diesem Falle wird die Spitze, die keine Zeit hat, diese Wolke zu erschöpfen, davon getroffen werden. Aber eben hier ist es, daß der Leiter den Zweck, wozu er bestimmet ist, erfüllen wird; er wird die Entladung aufnehmen, sie in die Erde führen, ohne daß das Gebäude dadurch einen Schaden bekomme.

So vortreflich dieses auch mit Franklins Theorie übereinkommt, so gleichförmig ist es sowohl mit den Versuchen, die wir in unseren Zimmern machen, und mit der Nachahmung dessen, was in der Natur selbst vorgehet, als mit wirklichen und unläugbaren Beobachtungen. Die Kirche des St Michaels zu Charlestown, im mittägigen Carolina, wurde seit ihrer Erbauung alle zwey oder drey Jahre getroffen; und man fand es daher rathsam, ihr einen spitzigen Leiter aufzusetzen; und es hat in vierzehn Jahren nicht mehr ins Gebäude eingeschlagen (Philosoph. Transact. B. LXIV, S. 139). Wir haben keine Nachricht, ob es nach dieser Zeit noch eingeschlagen habe.

Man muß sich gut merken, daß der Vortheil, den man sich bey Errichtung der Leiter verspricht, darin bestehe, das Gebäude vor Schaden zu bewahren, den es durch einen Donnerschlag bekommen könnte, und keineswegs zu verhindern, daß der Leiter selbst dieses himmlische Feuer nicht durch seine Substanz übersetze, es sey nun unmerklich, oder auf einmahl, durch eine Entladung oder einen Donnerschlag. Da aber die Ausdehnung des Wirkungskreises einer metallischen Spitze ziemlich beschränkt, und in Ansehung der großen Entfernung des Körpers einer Gewitterwolke sehr klein ist, so ist einer der großen Vortheile, den man von einem solchen Leiter erwarten kann, das elektrische Feuer einer Wolke, die durch ihre Annäherung in das Gebäude zu schlagen drohet, unvermerkt zu rauben. Die Wolken sind oft mit kleinen Wolkenstücken oder Wolkenflocken umgeben, die den großen als Leiter dienen, und manchsmahl sehr nahe bis auf die Oberfläche der Erde herunter hängen. Die Spitze, indem sie diesen Wolkenstücken ihr elektrisches Feuer raubet, beuget der Entladung, welche im Begrife war, ihren Uibergang durch die Substanz dieser Flokken zu nehmen, vor; weil, durch die Zurückstoßung dieser Flocken von der Spitze, die Entfernung zwischen der Spitze und dem Körper der Wolke zu groß geworden ist, als daß eine Entladung Statt haben könnte, wenigstens in den meisten Fällen. Es geschiehet auch manchmahl, daß

die

die Entladung einer Wolke durch eine Regensäule zum Gebäude geführet wird. Man beobachtet oft, daß diese Säulen nur sehr wenig im Durchschnitte haben. Eine solche Regensäule, wenn sie schief auf das eine Ende eines Gebäudes, dessen Mitte mit einem guten Leiter versehen wäre, gerichtet ist, könnte das Haus ungeachtet des Leiters treffen, und beschädigen. Daher ist es vorsichtig, mehrere Leiter auf ein Gebäude von einer gewissen Grösse zu setzen, alle diese Leiter durch Eisenstangen oder Bleyplatten, die längst dem erhobensten Theile des Daches, wie auch längst den Winkeln desselben bis zu den Mauern des Gebäudes angebracht sind, mit einander zu verbinden.

Da hier der eigentliche Ort nicht ist, die Vortheile der spitzigen Leiter von Leitern, deren Ende mit einer Kugel geendiget ist, ausführlich vorzulegen, so habe ich diese Materie nur berühren wollen, um denjenigen, welche diesen Gegenstand nicht besonders bearbeitet haben, einen Begriff davon beyzubringen. Diese Frage ist im LXVIII Bande der philosophischen Trans-



(c) Ich befand mich in London gegenwärtig, als 1779 das Artilleriecorps durch einen Blitzschlag, der ein Gebäude, Trotz seines spitzigen Leiters, unweit von den großen Pul-

ver-

actionen der königlichen Gesellschaft zu London (c), und vom Lord Mahon in einem sehr gelehrten, und 1780 zu London in 4to herausgegebenen Werke, vollkommen aufgelöset worden.

Das

---

vermagazinen zu Purfleet getroffen, und einen Stein gespalten hatte, in Gährung gerieth. Herr Wilson, Mitglied der königlichen Gesellschaft zu London, erweckte diesen Lärmen, und war Ursache, daß die Regierung der königlichen Gesellschaft auftrug, den Gegenstand der Leiter in ferneren Betracht zu ziehen. Se Brittische Majestät sahen die Versuche, die Herr Wilson in dieser Rücksicht in dem prächtigen Sale des Panthäons anstellte, mit an; da Dieselben aber sich nicht würdigten, auch die Versuche anderer Physiker zu sehen, so war es natürlich, daß sich dieser Prinz durch die Versuche des Herrn Wilsons dahin reissen ließ. Er ließ daher den auf seinem Pallaste im Parke zu St James errichteten Leitern die Spitzen abnehmen, und ihnen Kugeln unterschieben. Die Nation, überzeuget, daß man der Beste der Könige seyn könne, und doch kein gleich guter Elektriker, ließ sich indessen durch sein Beyspiel eben so wenig, als das Artilleriecorps, dahin reissen. Da ich mich mitten in dieser Art des Zwistes zu London befand, so glaubte ich, es wäre meine Schuldigkeit, diese Hauptstadt nicht zu verlassen, ohne das Ende dieses Streites abzuwarten, und mit einem unpartheyschen Auge zu beobachten, was man von der einen und der andern Seite aufbrächte, um die getheilten Meinungen geltend zu machen, und dieß zwar um so mehr, da mir Seine Majestät, der Kaiser, die wichtige und ehrenvolle Sorge anvertrauten, alle Pulvermagazine seiner Staaten, wie auch noch viele andere erhebliche Gebäude gegen den

Blitz

Das, was ich über die Natur des elektrischen Flüssigen, von der Wirkung der Reibung und dem Vermögen der Spitzen gesagt habe, wird genug seyn, um die Natur einer gemeinen elektrischen Maschine, z. B. mit einer Kugel oder einer Walze (d), zu begreifen. Das



---

Blitz zu sichern. Der Streit endigte sich mit dem Vorzuge, den man den spitzigen Leitern zuerkannte. Ich hatte also das Vergnügen, gutgeheißen zu sehen, was ich in dem Gebiethe des Oesterreichischen Hauses ausgeführet hatte.. Der Ausschuß der königlichen Gesellschaft war noch überdieß der Meinung, daß es rathsam wäre, mehrere weitere Klugheitsregeln zu ergreifen, die fast die nämlichen waren, welche ich zur Sicherheit der Magazine Sr. Kaiserlichen Majestät ergriffen hatte.

(d) Seitdem ich vor siebenzehn oder achtzehn Jahren die Glasplatten oder Glasscheiben den Kugeln und Walzen zu unterschieben angefangen habe, so wie man es aus einer meiner Denkschriften hierüber in dem zweyten Theile des LXIX Bandes der philosophischen Transactionen ersehen kann, hat man sie den Kugeln und Walzen vorgezogen; vornehmlich auf dem festen Lande, weil man durch sie eine weit grössere Stärke der Elektricität erwecken kann, besonders seitdem Herr Cuthbertson, der so geschickte Künstler in physischen Instrumenten zu Amsterdam, eine sehr einfache Art ausgedacht hat, um zu verhindern, daß sich das auf den inneren Oberflächen der zwey Glasscheiben, die auf der nämlichen Axe zwey Zoll weit von einander abstehen, erweckte elektrische Feuer nicht auf dieser Axe verliere. Diese Art bestehet darin, daß man die Axe zwischen den zwey Scheiben mit einem hinlänglich weiten gläser-

Küssen, welches zur Reibung der Kugel oder Walze zur Zeit, als man sie umdrehet, dienet, und dessen Oberfläche minder glatt, oder poliert ist, als die Oberfläche des Glases, lässet eine Menge seines elektrischen Flüssigen fahren. Dieses elektrische Flüssige bleibet auf der Oberfläche des Glases als eine Menge, welche dem Antheile, der dieser Substanz eigen ist, zugesetzet wird. Diese überflüssige Menge wird auf dem metallischen, isolirten, und dem Küssen gegenübergesetzten Leiter zu gehen gezwungen. Das Küssen, welches solchergestalt sein eigenes elektrisches Flüssige verlieret, würde bald erschöpfet seyn, wenn es nicht beständig mit einer neuen Menge dieses Flüssigen, welches ihm aus dem allgemeinen Behältnisse, der Erde, zufließt, versehen würde. Ist das Küssen selbst isolirt, das ist, bestehet das Untergestell des Küssens aus einer nichtleitenden Substanz, so wird sich das Küssen wirklich in einem Stande der Erschöpfung, oder in einer negativen Elektricität befinden, und wird dem Leiter nichts mehr vom elektrischen Flüssigen vorschießen können.

Se-

---

nen Ringe umgebe, dessen Höhle mit einer Harzsubstanz vollkommen ausgefüllet ist, welche die Elektricität von der metallischen Axe abhält.

Setzet man also einen Leiter an die Kugel, und einen andern an das Küssen, im Falle, daß dieses isolirt ist, so werden sie sich alle beyde elektrisirt befinden, aber auf eine verschiedene Art. Sehr lebhafte Funken werden beständig von dem einen Leiter auf den andern schlagen, wenn sie nahe genug an einander stehen; denn der Leiter, der das elektrische Feuer von der Kugel empfängt, welches diese von dem Küssen empfangen hat, wird es dem an das Küssen gestellten Leiter überlassen, und dieser wird es wieder vom neuen dem Küssen zurückgeben. Auf diese Art kann ein beständiger Strohm des elektrischen Feuers unterhalten werden, obgleich die ganze Maschine isolirt ist, indem das elektrische Flüssige nichts thut, als vom Küssen auf die Glaskugel, und von dieser auf die zwey Leiter zu gehen, und wieder vom neuen auf das Küssen zurückzukehren. Die Leiter elektrischer Maschinen sind beständig mit Spitzen versehen, die gegen die Kugel oder die Walze gerichtet sind. Diese Spitzen dienen, um dieses Flüssige von der Oberfläche des Glases anzuziehen, welches sie, wie ich schon erinnert habe, sogar in einer gewissen Entfernung von der Kugel zu thun im Stande sind.

Hier wäre nun der Ort, die Anziehungs- und Zurückstoßungskraft des elektrischen Flüssigen, den elektrischen Funken, die Ladung und Entladung der Leidner

Flasche, und mehrere andere Erscheinungen, vorzüglich diejenigen, welche durch den Elektrophor hervorgebracht werden, zu erklären, wenn ich es mir nicht vorbehalten hätte, in der folgenden Rede über die Theorie des Elektrophors davon zu handeln.

Ich wiederhohle es noch einmahl, daß diese Schrift nicht zum Gegenstande hat, die Lehre der Elektricität in ihrem Umfange zu entwerfen, sondern bloß einen Begriff von Franklins Systeme zu geben, und darzuthun, daß die Erscheinungen des Elektrophors, Statt dessen Grundsätze zu widersprechen, vielmehr deren Festigkeit auf die augenscheinlichste Art bestättigen. Wer ein ausführliches System, begleitet von einer Zergliederung der angenehmsten sowohl, als interessantesten Versuche, und mit Figuren erläutert, verlangt, kann sich unter anderen zu dem Buche wenden, betittelt: A complete Treatise of Electricity in theory and practice with original experiments; by Tiberius Cavallo. London. MDCCLXXVII. In 8vo; wie auch zum folgenden: Précis de l'Electricité, ou Expérimental et théorétique des Phènoménes électriques, par l'Abbé Jacquet, Chanoine de St. J. A. V. A Vienne. 1775, bey J. Thomas Trattner.

Eh ich die Theorie des Elektrophors anfange, kann ich mich nicht enthalten, noch etwas über die Ausdehnung des Einflusses des elektrischen Flüssigen fast auf die ganze Natur auszuschweifen; und sollte es nur geschehen, um uns die großen Anwendungen einleuchtend zu machen, welche die Nachwelt wahrscheinlicherweise von einem in der Welt so ausgebreiteten Wirkungsmittel zum Besten der Menschheit machen kann, wenn man tiefer in die Kenntnisse der Natur dieses Flüssigen, seiner Bewegungen, und seines Einflusses auf die thierische Haushaltung wird gedrungen seyn.

In der That können wir uns nicht erwehren, zu glauben, daß dieses Flüssige eine große Rolle in dem meisten Theile der Naturerscheinungen, von den fürchterlichsten bis zu den geringfügigsten, spiele, wenn wir erwägen, daß die Gewitter gänzlich davon abhängen; daß wir das Wachsthum der Pflanzen mittelst desselben befördern, einen lebenden Körper durch seine Wirkung leichter machen, dessen Ausdünstung vermehren können; daß wir durch dasselbe in einem Thiere, wo wir nur wollen, einen Schmerzen erwecken, die Lebenswärme vermehren, Krämpfungen erregen, den Kreislauf der Säfte beschleunigen, das Leben in Unordnung bringen, und sogar in einem Nu auslöschen können. Wir werden vielleicht noch mehr geneigt werden, zu muthmas-

sen,

sen, daß der Einfluß dieses Flüssigen in der Haushaltung unseres Körpers Statt habe, wenn wir zu den erwähnten Bemerkungen noch beyfügen, daß in einer Lahmheit weder das Anstrengen des Willens, noch einiges bekanntes Reizungsmittel vermögend sey, die Muskeln wieder zum Zusammenziehen zu bringen, und daß das elektrische Flüssige oft allein fähig ist, diese Wirkung hervorzubringen. Scheint es nicht einige Wahrscheinlichkeit zu haben, daß das elektrische Flüssige, wenigstens auf einen Augenblick, das herstellen könne, was den Muskeln mangelt, um sich zusammenziehen zu können (e), weil es das einzige Mittel ist, eben diese Muskeln wieder in ihre Wirkung zu setzen?

Wir

---

(e) Ein vom Körper eines lebendigen Thieres abgesonderter Muskel kann, gereizet, sich noch lange zusammenkrämpfen; wenn aber endlich jedes Reizungsmitrel, um eine Bewegung zu erwecken, stumpf geworden ist, so können wir durch die Elektricität allein diese Kraft des Lebens wieder zurückrufen. Doctor Pickel, Professor der Chymie zu Würzburg, hat viele höchst interessante Versuche dieser Art gemacht, wovon einige in seiner Abhandlung stehen, betittelt: Experimenta physico-medica de electricitate & calore animali. Würzburg, 1778. Diese Inauguraldissertation ist eine von denjenigen, welche der Vernachlässigung und Vergessenheit entrissen zu werden verdienen, wozu solche flüchtige Werkchen gemeiniglich verdammt sind; in der That aber auch selten eines Blickes würdig.

Wir haben unläugbare Beweise, daß einige Thiere eine elektrische Kraft besitzen, und daß sie sogar das zu erstaunende Vermögen besitzen, dieses Flüssige auf eine beträchtliche Weite von ihrem Körper abzuschleudern, und sich desselben zu bedienen, um, gleich einem wahren Blitzschlage, die Thiere zu treffen, die sie zur Beute machen wollen. Der Zitterfisch (Raja Torpedo), ein Plattfisch, der das mittelländische Meer und den Ocean bewohnet, und schon den Alten bekannt war, ist einer derselben. Herr Walsh, Mitglied der königlichen Gesellschaft zu London, und ein Brittisches Parliamensglied ist es, der es außer allem Zweifel gesetzt hat, daß das Vermögen, die Arme desjenigen, die ihn berühren, es sey nun mit den bloßen Händen, oder mittelst eines befeuchteten Stockes, einer Metallstange, oder was immer für eines Leiters des elektrischen Flüssigen, zu schlagen und zu betäuben, ein wahrhaft elektrischer Erfolg ist (f).

In

(f) Die Versuche, die ich hierüber in Toscana im Jenner 1773 anstellte, überführten mich gänzlich von der Wahrheit, die Herr Walsh schon bis zum Beweise erhoben hatte. Meine Versuche über den Zitterfisch stehen im ersten Theile des LXV Bandes der philosophischen Transactionen.

Die Beyspiele dieses und des folgenden Thieres lassen mich glauben, daß sie nicht die einzigen lebenden Wesen

sind,

In unseren Zeiten hat man einen anderen Fisch, einen Bewohner America's, zwischen den Wendezirkeln, entdecket, der die elektrische Kraft in einem viel höhern Grade besitzet, als der Zitterfisch. Anfangs hat man diesen Fisch im Flusse Surinam gefunden, und man hat ihn mit dem Nahmen Gymnotus electricus beleget. Die Einwohner von Surinam haben ihn Zitteraal, im Holländischen Beef-aal, Zidder-aal, genannt, obschon er nicht zum Geschlechte der Aale gehöret. Eben der Herr Walsh, beselet von dem rühmlichsten Eifer für die Erweiterung der menschlichen Kenntnisse, hat auf seine eigene Unkosten einen Menschen nach Surinam geschickt, in der einzigen Absicht, einige aufzusuchen, und sie nach London zu bringen. Er hat eine sehr sinnreiche Vorrichtung ausgedacht, um mit der äußersten Gewißheit darzuthun, daß dieser Fisch einen Schlag, oder eine elektrische Erschütterung, sehr weit von seinem Körper abschleudere, wodurch er die andern Fische, die in seine Nachbarschaft kommen, trifft, wenn er sie zur Beute machen will. Herr Walsh hat sogar bewiesen, daß dieser Ausbruch mit einer so

sicht-

---

sind, denen die Natur ein Vermögen, das elektrische Feuer zu schleudern, gegeben hat. Ich verzweifle nicht, daß wir nicht bald andere Thiere finden werden, welche eben dieses Vermögen besitzen.

sichtbaren Flamme begleitet ist, als der Ausbruch oder die Entladung einer Leidner Flasche. Ich war von diesen interessanten Versuchen selbst Augenzeuge (g).

Das Beyspiel dieser zwey Thiere, verbunden mit dem, was ich schon oben gesagt habe, wird den Gedanken minder ausschweifend machen, daß vielleicht in allen Thieren ein elektrisches Vermögen, wovon die thierische Haushaltung zum Theile abhängt, und dessen Sitz, Werkzeug oder Behältniß man eines Tages noch entdek-

ken

(g) Dieser Fisch hat ein Gefühl, wovon wir keinen Begriff haben, weil es von der Natur desjenigen, womit wir begabt sind, sehr verschieden ist; er weiß es vollkommen, ob zwischen seinem Kopfe und Schweife, oder zwischen dem Theile nahe an seinem Kopfe und dem entgegengesetzten Theile, ein vollständiger Kreis von Leitern, wodurch der elektrische Schlag gehen kann, errichtet sey. Wenn sich z. B. fünf Personen die Hand geben, und die erste derselben setzet den Finger ins Wasser nahe an dem Kopfe des Thiers, und andere fünf Personen reichen sich gleichfalls die Hände, davon die erste auch den Finger ins Wasser stecket, aber nahe am Schwanze des Zitteraals; wenn nun die letzteren dieser zwey Reihen von Personen sich nicht anschließen, sondern getrennet bleiben, so bemerket der Fisch diese Trennung, ob er gleich diese Personen schlechterdings nicht sehen kann. Sobald aber diese zwey Gesellschaften den sogenannten elektrischen Kreis ergänzen, indem sie die Hände vereinigen, so wird das Thier auf der Stelle dieses Umstandes gewahr, und schleudert den elektrischen Schlag durch die ganze Gesellschaft. Herr Walsh hat diese sonderbare Eigenschaft dieses Fisches bemerket.

ken wird, verborgen liege. Ich werde es nicht sonderbar finden, wenn man eines Tages darthun wird, daß die Wirkung unseres Gehirnes sehr viele Aehnlichkeit mit der elektrischen Kraft habe; daß dieses Eingeweide, davon wir noch nichts kennen, eine Art eines elektrischen Behältnisses, oder einer elektrischen Maschine, sey; daß die Nerven die Leiter dieses Flüssigen, und die Muskeln die Werkzeuge sind, um es durch ihren Einfluß in Bewegung zu setzen. Einige Physiologen von Ansehen haben schon zu verstehen gegeben, daß sie nicht abgeneigt sind, das elektrische Flüssige unter die Wirkungsmittel der thierischen Haushaltung aufzunehmen. Es ist zwar wahr, daß man diese Lehre noch auf keine unmittelbare Beweise stützen kann; man könnte wenigstens durch die Anatomie dieser zwey Fische (die Anatomie des Zitterfisches habe ich im Jenner 1773 gemacht. Sieh philosoph Transact. a. a. O.), die uns gelehrt haben, daß ihre elektrischen Organe mit einer erstaunlichen Menge Nerven versehen sind, einigen Schein der Wahrscheinlichkeit auf eine solche Hypothese werfen. Wir wissen anderswoher, daß die Nerven eines lebendigen oder todten Thieres von allen Theilen des Körpers die besten Leiter des elektrischen Flüssigen sind.

# Zweyter Abschnitt.

## Rede, worin die Erscheinungen des Elektrophors nach dem Franklin'schen Systeme der positiven und negativen Elektricität erkläret werden.

Gelesen vor der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London, den 4ten Junius, 1778.

### Geschichte des Elektrophors.

Von dem Präsidenten und Rathe der königlichen Gesellschaft bestimmt, die von unserem würdigen Mitgliede, dem seligen Baker, eingeführte jährliche Abhandlung über einen philosophischen Vorwurf zu lesen, habe ich mich bemühet, einige elektrische Versuche zu verfolgen, und zu erklären, wie weit der beständige Elektricitätsträger, Electrophorus perpetuus, durch die fast allgemein angenommene Franklin'sche Theorie der positiven und negativen Elektricität könne erkläret werden.

Dieses elektrische Werkzeug bestehet aus zwey verschiedenen Stücken; nämlich

1) Aus einem metallischen Körper in der Gestalt einer Platte, oder einer anderen angemessenen Figur, mit einer isolirenden Handhabe, um zum Aufheben desselben zu dienen; und

2) Aus einer flachen nichtleitenden Substanz, als Glas, Harz, oder einer anderen nichtleitenden Materie, worauf obbemeldte metallische Platte gesetzet wird (h).

Diese

---

(h) Die flache nichtleitende Substanz wird gemeiniglich auf eine Metallplatte aufgeleget. Ich habe mit gutem Erfolge geschmolzenen Schwefel gebrauchet, weil er die Feuchtigkeit nicht anziehet. Die Mischung aus sechs Theilen Geigenharz und einem Theile Wachs, aufgesotten, bis alle Feuchtigkeit verdünstet ist, welches ohngefähr in einer halben Stunde geschiehet, soll sehr gut seyn.

Vorzüglich aber zeichnet sich an Durchsichtigkeit, Härte und Wirkung folgende Harzmasse aus, derer Verfertigung Herr Professor Pickel selbst zu seinem Gebrauche erfunden hat; nämlich fünf Theile reiner Gummilack (in tabulis), drey Theile reiner Mastix, zwey Theile Venetianischer Terpentin, in einer Leinwand und in einem irdenen glasirten Geschirre bey einem gelinden Kohlfeuer geschmolzen, und durch die Leinwand durchgepreßt. Die solchergestalt gereinigte Masse kann entweder noch flüssig auf die heiße Metallplatte des Elektrophors aufgetragen, oder, schon erkaltet, pulverisirt auf die heiße Platte aufgestreuet und geschmolzen werden.

Diese von Herrn Volta, einem gelehrten Edelmanne zu Como, erfundene Maschine ist ein wichtiger Beytrag zum elektrischen Geräthe. Einmahl erweckt, ist sie eine lange Zeit geschickt, für alle Versuche, die keine große Stärke erfordern, Elektricität genug vorzuschießen, und sie hat den Vortheil, daß das feuchte Wetter keinen so großen Einfluß auf sie hat, als auf die gewöhnlichen Maschinen mit gläsernen Kugeln, Walzen, Scheiben, u. s. w. Es ist sehr leicht, sie in Thätigkeit zu versetzen: nämlich, durch ein flüchtiges Reiben mit einer trockenen Hand, mit einem Stück Leder, mit einem rauhen Balge eines Hasens, einer Katze, oder eines anderen Thieres. Eben so leicht ist es, mit dieser Maschine sowohl eine negative, als positive Elektricität zu erwecken. Sie hat den Vorzug, daß sie zu allen Zeiten geschickt ist, eine solche Stärke der Elektricität hervorzubringen, als man brauchet, und zu einem solchen Grade, daß sie nicht länger mehr fähig ist, alles das ihr mitgetheilte elektrische Flüssige zu enthalten, sondern daß sie es entweder auf das Metall, worauf der Harzkuchen befestiget ist, oder in die Luft ausstößt. Die Vermehrung der elektrischen Kraft wird durch die leichtesten Mittel bewirket, indem man z. B. eine belegte Flasche mit dem Elektrophore ladet, und dann mit derselben auf dem Harzkuchen herumfähret; oder sie auf die Metallplatte, die auf dem Harzkuchen

lieget, setzt, im welchen Falle die Metallplatte viel kleiner im Umkreise seyn muß, als der Harzkuchen, und keine metallische Gemeinschaft zwischen der oberen Metallplatte und der Platte unter dem Harzkuchen zugegen seyn darf. Wird nun die so aufgesetzte Flasche beym Knopfe angefaßt und weggenommen, so wird die Stärke des Elektrophors merklich vergrössert befunden (i).

Ein angenehmer Weg aber, die elektrische Kraft dieses Werkzeuges zu verstärken, ist das wechselweise Uibertragen der Platte von dem einen Harzkuchen auf den anderen, und das jedesmahlige Berühren derselben, wenn sie auf einem Kuchen niedergesetzet ist. Auf diese Art erlangen beyde Kuchen immer mehr und mehr Elektricität, so daß die Metallplatte bey dieser wechselweisen Uibertragung bald von jedem Kuchen ganz überladen zurückkommt; und die Leidner Flaschen können solchergestalt sehr gewaltig geladen werden, und zwar so, daß sie zerbrechen. Besonders merkwürdig ist es, das hierbey die Metallplatte von dem einen Kuchen in einem positiven

---

(i) Diese Methode aber ist nicht so wirksam, als die erste, besonders wenn die Metallplatte beynahe von dem nämlichen Umfange ist, als der Harzkuchen.

tiven Stande, und von dem anderen in einem negativen Stande zurückkehret.

Diese Verstärkungsart der Elektricität wurde von meinem gelehrten Freunde, dem D. Klinkosch, Professor auf der Universität zu Prag, bald darauf entdecket, als ich ihm von diesem neuen Werkzeuge, das ich von Seiner Königlichen Hoheit, dem Erzherzoge Ferdinand, sehr kurz nach seiner Erfindung vom Herrn Volta empfieng, eine Beschreibung mitgetheilet hatte.

Es ist nicht zu läugnen, daß Pater Beccaria schon seit Langem eine beynahe beständige Elektricität durch zwey auf einander gelegte Glasscheiben erwecket hatte, deren jede nur eine metallische Belegung hatte, und zwar so angebracht, daß sich kein Metall zwischen den zwey Gläsern befand. Diese zwey Gläser, wenn sie an den Leiter einer elektrischen Maschine gebracht werden, so daß sie auf die nämliche Art eine Ladung erhalten, als man ein auf beyden Seiten belegtes Glas zu laden pfleget, geben, nachdem diese zwey Gläser durch Errichtung einer Gemeinschaft zwischen beyden Belegungen auf dem gewöhnlichen Wege entladen sind, von beyden Belegungen unzählige Funken.

Um diese Funken hervorzubringen, müssen die zwey Gläser von einander entfernet werden, und zwar so, daß man in dem Augenblicke der Trennung das Berühren der Belegungen vermeide. Die eine dieser Belegungen wird einen Funken geben, welcher wiederhohlet werden kann, nachdem man die zwey Gläser wieder auf einander geleget hat. Sind sie also wieder vereiniget, und nach der Vereinigung berühret worden, so erhält man nach der Trennung wieder von beyden einen neuen Funken; und diese Funken können solchergestalt so oft wiederhohlt werden, als man will, so daß zwey solche Gläser, einmahl erwecket, eine unerschöpfliche Quelle elektrischer Funken zu seyn scheinen. Pater Beccaria nennet diesen Versuch Electricitas vindex. Ob diese Benennung geschickt sey, von dem, was darunter verstanden wird, einen Begriff beyzubringen, wage ich nicht zu bestimmen.

Eben dieser Pater Beccaria hat auch entdeckt, daß die Belegung eines entladenen Glases im Stande sey, neue Zeichen der Elektricität zu geben, wenn sie vermittelst seidener Schnüre aufgehoben wird.

Einige andere Versuche, die eine große Aehnlichkeit mit dem Elektrophore haben, sind seit etlichen Jahren her vom Herrn Cigna zu Turin, und von noch einigen anderen Elektrikern angestellet worden.

Da aber die Erfinder dieser Versuche sie nicht auf eine elektrische Maschine anwandten, so vermindern sie, meiner Meinung nach, keineswegs die Ehre, die Herr Volta verdient, das elektrische Geräthe mit einer sehr einfachen Handmaschine bereichert zu haben, welche beständig bereit stehet, eine so starke Elektricität zu erwekken, als zu den gewöhnlichsten Absichten erforderlich ist.

Die Neuheit und Einfalt dieser Maschine kann nicht anders, als jeden Freund der Elektricität verbinden. Ich vermag es nicht auszudrücken, wie sehr der erste Anblick derselben mich entzückte, und mit welcher Begierde ich mich bestrebte, ihre Natur zu ergründen. Ich zergliederte sie auf verschiedene Wege; ich verglich sie mit Pater Beccaria's Electricitas vindex; mit einem gemeinen belegten Glase; und mit belegten elektrisirten harzigen Körpern.

Einige Elektriker, durch die seltsamen Erscheinungen, die sie hervorbringt, verwirret, dachten, sie stürze die fast allgemein angenommene Theorie des Herrn Franklins gänzlich darnieder, und könne nicht anders, als durch Einführung neuer Grundsätze begriffen werden.

Nachdem ich die Sache reiflich erwogen hatte, dachte ich, daß diese, obgleich dem ersten Anscheine nach außerordentlichen Erscheinungen dennoch durch eben diese Grundsätze, die schon beynahe von jedem Naturkundigen angenommen sind, zu erklären wären.

Eh ich aber zu der mir vorgenommenen Auseinandersetzung der meistens vorkommenden Erscheinungen des Elektrophors weiter fortschreite, muß ich um die Erlaubniß bitten, einige beständige Gesetze, die die Natur in den mannichfaltigen Bewegungen des elektrischen Flüssigen beobachtet, und worauf die Elektriker nicht aufmerksam genug gewesen zu seyn scheinen, festzusetzen.

---

# Dritter Abschnitt.

## Theorie der Erscheinungen des Elektrophors, nach den Grundsätzen des Franklin'schen Systems abgefaßt.

Angabe mehrerer Gesetze, welche die Natur in den verschiedenen Bewegungen des elektrischen Flüssigen beständig zu beobachten scheinet, und deren Kenntniß nothwendig ist, um die Erscheinungen des Elektrophors zu verstehen.

I. Das elektrische Flüssige ist in allen Körpern in einer gewissen Gabe oder Menge, die ihnen eigen und natürlich ist, vorhanden.

II. Das elektrische Flüssige stößt sich selbst ab; das ist, ein jedes Theilchen dieses Flüssigen trachtet sich von jedem andern so weit zu entfernen, als es kann (k).



(k) Diese Eigenschaft hat auch bey einigen anderen Flüssigkeiten, als beym Feuer und bey der Luft, Statt; solche Flüssigkeiten sind vermöge ihrer Federkraft im Stande, große Wirkungen hervorzubringen.

III. Der Stand der Elektricität eines Körpers ist derjenige, in welchem er von dem elektrischen Flüssigen mehr erlanget hat, als die benachbarten Körper, oder auch, in welchem er von dem elektrischen Flüssigen weniger hat, als seine Nachbarn.

IV. Wenn ein Körper von dem elektrischen Flüssigen mehr hat, als seine Nachbarn, so suchet sich dasjenige, welches er enthält, durch die nächsten Körper, die vermöge ihrer Natur zu dessen Aufnahme am geneigtesten sind, zu verbreiten. Wenn im Gegentheile ein Körper von dem elektrischen Flüssigen weniger hat, als die benachbarten Körper, so stürzet sich von diesen letztern das elektrische Flüssige, als welches sich gleichfalls zu verbreiten trachtet, indem es von Seite eines Körpers, der weniger davon hat, als sie, oder der, wie man zu sagen pfleget, negativ elektrisirt ist, auf diesen Körper, sucht sich durch die Substanz oder über die Oberfläche desselben zu verbreiten, und sich solchergestalt mit ihm ins Gleichgewicht zu setzen.

V. Die Ursache, warum das elektrische Flüssige, welches allenthalben zugegen ist, im natürlichen Zustande der Dinge unthätig zu seyn scheinet, ist, daß bey dem gewöhnlichen und natürlichen Antheile, den alle andere Körper von diesem Flüssigen haben, unter allen

Thei-

Theilen des elektrischen Flüssigen durchaus ein gleicher Druck Statt hat, welcher es in seiner Stelle erhält. Gesetzt also, daß alle Körper, die auf der Erde sind, von diesem elektrischen Flüssigen mehr oder weniger erlangt haben, dieses aber zu gleicher Zeit und in einem gleichen Verhältnisse, so würden von einem solchen Zustande keine elektrische Erscheinungen zum Vorscheine kommen, weil sich bey dem durchaus gleichen Drucke die zurückstoßende Kraft aller elektrischen Theilchen allenthalben im Gleichgewichte befände. Solchergestalt geben zwey entweder positiv, oder negativ elektrisirte Körper nicht einen einzigen Funken gegen einander; sie entfernen sich von einander, weil die umgebenden Körper nicht in eben demselbigen Zustande sind, als sie (l). Diese

Be-

(l) Es hält gar nicht schwer, die zurückstoßende Kraft zwischen zwey positiv elektrisirten Körpern zu begreifen, weil bey dem elektrischen Dunstkreise, womit jeder Körper umgeben ist, diese zwey Körper sich selbst abstoßen müssen, indem die zwey Dunstkreise einander vermöge ihrer Natur abstoßen, wie es das II Gesetz ausweiset. Die Ursache aber, warum sich gleichfalls zwey negativ elektrisirte Körper zurückstoßen, ist nicht so auffallend. Es ist wahrscheinlich, daß die Zurückstoßung zwischen zwey negativ elektrisirten Körpern keine eigentlich sogenannte Zurückstoßung unter einander ist, sondern daß sich diese Körper von einander trennen, weil sie alle andere benachbarte Körper,

die

Behauptung scheinet durch den elektrischen Brunnen des Pater Beccaria bestättiget zu werden, der ein elek-

---

die mehr elektrisches Flüssiges haben, als die zwey negativ elektrisirten Körper, anziehen. Diese Körper, angezogen von allen andern benachbarten Körpern, müssen sich demnach von einander trennen, wenn gleich ihnen selbst wirklich keine Ursache eingepräget ist, die sie zwinget, sich zurückzustoßen. Es gibt Physiker, Anhänger des Franklin'schen Systems, welche glauben, daß die Zurückstoßung zwischen zwey negativ elektrisirten Körpern daher komme, weil in diesem Falle das elektrische Flüssige genöthiget wird, aus der Substanz dieser Körper heraus zu treten, und wie eine Art eines Dunstkreises um sie herumzuschwimmen. In dieser Voraussetzung also hienge die Zurückstoßung zwischen zwey negativ elektrisirten Körpern von der nämlichen Ursache ab, als die Zurückstoßung zwischen zwey positiv elektrisirten Körpern. Der Unterschied zwischen beyden Fällen wäre also, daß der Dunstkreis eines positiv elektrisirten Körpers, als ein fremdes darauf angehäuftes elektrisches Flüssige, sehr geneigt ist, auf alle benachbarte Körper, die ihm nahe genug kommen, um es zu empfangen, überzuspringen; und daß im Falle einer negativen Elektricität das elektrische Flüssige des Körpers selbst gezwungen wird, aus der Substanz des Körpers herauszutreten, sich um ihn herumzusetzen, und genöthiget ist, allda zu verbleiben, bis ein anderer Körper, der seine natürliche Menge des elektrischen Flüssigen besitzet, oder eine zugesetzte Menge desselben erlangt hat, sich hinlänglich nähert, um diesen Dunstkreis zu zwingen, daß er wieder in das Innere des Körpers hineintrete; denn das aus seiner Stelle vertriebene elektrische Flüssige bleibet so, bis eine gleiche Kraft es in seine Stelle wieder zurück-

brin-

elektrisirtes Gefäß von Metall ist, worin zwey Korkkügelchen an Seidenfäden aufgehänget sind. Die Kügelchen äußern, so lange sie sich in der Höhle dieses Gefäßes befinden, kein Zeichen der Elektricität, weil sie das elektrische Flüssige von allen Seiten gleichstark drücket.

VI. Alle nichtleitende Körper können eben so gut, als die leitenden Körper, auf jedem Theile ihrer Substanz mehr oder weniger vom elektrischen Flüssigen annehmen; zwar nicht in der nämlichen Stärke, aber doch wenigstens bis zu einem gewissen Verhältnisse. Die nichtleitenden Körper lassen das elektrische Flüssige nicht durch ihre Substanz gehen, noch sich auf ihrer Oberfläche so sehr anhäufen. Es hängt ungleich darauf an, Statt dessen es sich sogleich durch die ganze Ausdehnung der leitenden Körper gleichförmig verbreitet, wenn ihm anders nichts im Wege stehet.

VII. Alle und jede Körper sind ohne Unterschied der positiven und negativen Elektricität empfänglich, man mag sie durch die Reibung oder auf was immer für eine

---

bringet. Ich gestehe aber, daß diese letztere Erklärung die Klarheit nicht hat, die man verlangen könnte.

eine Art erwecken, oder man mag sie in den Wirkungskreis eines schon elektrisirten Körpers tragen, so daß sogar die Metalle, welche die besten Leiter sind, eben so leicht, zum vorausgesetzt, daß sie isolirt sind, durchs Reiben erwecket oder elektrisirt werden können, als das Glas oder Siegellack (m). Der einzige wich-

tige

---

(m) Wiewohl es wahr ist, daß die isolirten Metalle durch die Reibung der meisten Reibzeuge eine negative Elektricität erlangen, so ist es doch nicht minder wahr, daß es metallische Substanzen gebe, welche durch die Reibung eine positive Elektricität bekommen. Hier ist ein Versuch, der mich davon überzeuget hat, und der wegen seiner Sonderbarkeit den Liebhabern der Elektricität nicht anders, als angenehm seyn muß. Ich füllte ein recht getrocknetes Glas mit dem reinsten Queckſilber an, tauchte ein Stück trockenes Glas langsam hinein, und es kam fast immer in einem Stande der positiven Elektricität heraus, wobey sich das Queckſilber in einem negativen Stande befand. Den nämlichen Erfolg hatte ich mit einem Stück Campher, Gummilack, Siegellack, und Caoutchouck, oder Federharz; allein da ich eben diese Körper sehr jähe in das Queckſilber eintauchte, so erhielt ich die entgegengesetzte Wirkung: diese Körper kamen in einem negativen Stande aus dem Queckſilber, und das Queckſilber befand sich in einem recht augenscheinlichen positiven Stande. War die Bewegung dieser Körper ins Queckſilber weder schnell, noch langsam, so empfiengen eben diese Körper gar keinen Stand der Elektricität. Da also der Stand der Elektricität dieser der Reibung des Queckſilbers ausgesetzten Körper von der Geschwindigkeit der Bewegung dieser Körper in das

metal-

tige Unterschied, der zwischen leitenden und nicht-leitenden Substanzen obwaltet, scheint darin zu liegen, daß sich die Elektricität nicht von selbsten so leicht und schnell in das Innere oder über die Oberfläche der Körper, die Nichtleiter sind, verbreitet, als durch diejenigen, welche Leiter sind.

Ein elektrischer, und auf die Oberfläche eines isolirten Stück Metalls, so lang es auch immer seyn mag, getragener Funken verbreitet sich durch dessen Masse ganz gleichförmig, wenn dieses Metall außerhalb des Wirkungskreises eines jeden anderen mit Elektricität geladenen Körpers gehalten wird. Alle die durch diesen Funken ertheilte Elektricität ist auf einmahl entladen, indem man was immer für einen Theil des Metalles berühret. Im Gegentheile scheinet die Elektricität vielmehr demjenigen Theile eines nicht-

---

metallische Flüssige abzuhängen scheinet, so hätte es sich ereignen können, daß der Leser, falls er bey diesem Versuche eine entgegengesetzte Wirkung erhalten hätte, als er erwartete, mich als einen schlechten Beobachter beschuldiget hätte, wenn ich die Ursache der Ungewißheit in dem Erfolge dieses Versuches nicht beygefüget hätte. Es gieng mir sehr hart, bis ich die Ursache dieser Ungewißheit ausfindig machte.

nichtleitenden Körpers anzukleben, welchem sie ist mitgetheilet worden; sie breitet sich nur langsam und ungleich auf dessen Oberfläche aus, wovon man sie nur gradweise wieder wegnehmen kann, indem man die Theile berühret, denen die Elektricität mitgetheilet wurde. Es gibt einige Körper, die zwischen den zwey Arten, nach welcher sich die Leiter und Nichtleiter mit dem erhaltenen elektrischen Flüssigen beweisen, das Mittel zu halten scheinen. Das elektrische Flüssige pflanzet sich in den Körpern dieser dritten Classe fort, und verbreitet sich, wie in guten Leitern, aber langsam, so wie es dem gemeinen Holze, der feuchten Luft, und mehreren anderen Körpern widerfährt. Es hat das Ansehen, daß sich die Elektricität in diesen Körpern beynahe so verbreite, wie Zucker und Salz von selbst ins Wasser dringen, indem sie diese Flüssigkeit immer mehr und mehr anschwängern und sättigen.

VIII. Alle Körper, die Nichtleiter sind, scheinen den Stand einer Elektricität nicht anders, als mit Widerwillen anzunehmen; und nachdem sie ihn angenommen haben, halten sie ihn stärker zurück, und theilen ihn schwerer mit, als die leitenden Körper. Eine einzige Berührung benimmt einem metallischen Körper alle Electricität; sie ist aber nicht zureichend,

um

um ein Stück Glas, oder einen andern nichtleitenden Körper, als das Siegellack, den Agtstein, u. s. w., aller Elektricität zu berauben. Die Metallplatte eines Elektrophors nimmt fast keine Elektricität vom Harzkuchen an, wenn man sie aufhebet, ohne sie berühret zu haben, so lange sie auf dem Kuchen war (n).

XI.

(n) Die Schriftsteller über die Elektricität scheinen den Unterschied zwischen leitenden und nichtleitenden Körpern nicht aufmerksam genug und in diesem Gesichtspuncte betrachtet zu haben. Man begnügte sich gemeiniglich zu sagen, daß leitende Körper diejenigen sind, welche dem elektrischen Flüssigen einen freyen Durchgang durch ihre Zwischenräumchen, oder längst ihrer Oberfläche hin geben, und daß nichtleitende Körper diejenigen sind, welche den Lauf oder den Durchgang dieses Flüssigen durch ihre Zwischenräumchen oder über ihre Oberfläche hin verhindern. Siehet man diese zwey Substanzen bloß auf diese Weise an, so wird man eine große Dunkelheit in der Anwendung dieser, obgleich an sich sehr richtigen Grundsätze auf die Theorie des Elektrophors antreffen; denn die auf den elektrisirten Harzkuchen gesetzte Metallplatte, welche dem Durchgange des elektrischen Flüssigen nichts in Wege leget, müßte an dem Stande der Elektricität, womit dieser Kuchen getränket ist, Theil nehmen, und das Metall müßte daher Merkmahle einer positiven Elektricität zeigen, falls der Harzkuchen diese Elektricität besaß; und es müßte sich in einer negativen Elektricität befinden, im Falle der Kuchen mit dieser Elektricität ge-

IX. Alle harzige Körper, die Seide, und viele andere Nichleiter, behalten ihren elektrischen Stand hartnäkiger, als das Glas, wenn es auch trocken ist (o). So wird ein erwecktes Stück Glas durch einen leitenden

---

tränkt war. Allein es ergibt sich gerade das Gegentheil, nachdem man die Metallplate, während dem sie auf dem Harzkuchen lag, berühret hat; welches hart zu begreifen wäre, wenn man die harzigen Körper nicht auf obbesagte Art betrachtet. Weiter unten wird über diesen Artikel noch mehr Licht geworfen werden.

(o) Die Elektriker waren nicht aufmerksam genug auf diesen wichtigen Unterschied, der zwischen den verschiedenen nichtleitenden Substanzen Statt hat. Indeß wird man ohne diese Betrachtung nicht leicht begreifen, warum ein bloß aus einer Glasscheibe gemachter Elektrophor nicht so gut ist, als es diejenigen sind, welche man aus harzigen Materien verfertiget, besonders wenn das Glas nicht mit einem Firnisse, der die Feuchtigkeit abhält, überzogen ist. Herr Cuypers zu Delft hat in einem hierüber bekanntgemachten Werkchen sehr richtig bemerket, daß es Gläser gibt, die zu Elektrophoren gar nicht zu gebrauchen sind, weil das Laugensalz, welches zu ihrer Verfertigung kommt, nicht hinlänglich verglaset ist. Solche Gläser ziehen sehr gerne die Feuchtigkeit an, welches dieses Salz seiner Natur gemäß verursachet, die ihnen die mitgetheilte Elektricität bald zernichten muß. Herr Dollond zeigte mir zu London einen großen Hohlspiegel, dessen Güte wegen diesem Fehler nicht die beste war. Es gibt noch in Lothringen Glashütten, deren Glas dergestalt mit Laugensalz überschwängert ist, daß es die Säuren anfressen, und daß

das

tenden Körper, den man daran rühren lässet, beynahe seiner Elektricität gänzlich entblößt; aber ein harziger Körper, der berühret wird, behält noch einen großen Theil seiner Elektricität.

X. Ein isolirter leitender Körper, den man in den Wirkungskreis eines elektrisirten oder erweckten Nichtleiters, oder mit einem solchen Körper in eine unmittelbare Berührung bringet, erlanget zu gleicher Zeit zwey entgegengesetzte Elektricitäten; das heißt, der Theil, welcher mit dem elektrisirten Nichtleiter in Berührung, oder ihm sehr nahe ist, erlanget eine dem nichtleitenden Körper widrige Elektricität, mittlerweile das andere, oder entferntere Ende dieselbige Elektricität besitzet, die der Nichtleiter hat.

XI. Ein isolirter leitender Körper erlanget in Berührung eines anderen elektrisirten leitenden Körpers dieselbe Elektricität in seiner ganzen Ausdehnung, oder theilet, falls ihre Oberflächen gleich sind, mit dem elektrisirten Leiter die Elektricität zu gleichen Theilen.



das Salz sichtbar zum Vorscheine kommt, wenn man es nahe zum Feuer setzet. Solche Gläser verlieren, erhitzet, ihre Durchsichtigkeit.

XII. Befindet sich aber der isolirte Leiter nur in dem Wirkungskreise eines andern elektrisirten Leiters, so erlanget er, wie in dem Nro X zergliederten Beyspiele, zwey verschiedene Elektricitäten zu gleicher Zeit; das heißt, der Theil desselben, welcher dem elektrisirten Körper am nächsten ist, erlanget eine Elektricität, welche der Elektricität dieses elektrisirenden Körpers entgegengesetzet ist: an dem anderen von dem elektrisirenden Körper entferntesten Theile aber erlanget er dieselbe Elektricität, die der elektrisirte Körper hat (p).

Ohne

---

(p) Dieses Gesetz gibt mit Nro X die Auflösung einer Erscheinung, welche anders sehr schwer wäre; nämlich die Metallplatte eines Elektrophors empfängt schon Elektricität in einer gewissen Entfernung vom Harzkuchen, und behält dieselbe, wenn man sie berühret hat, während dem sie in der Nachbarschaft des Harzkuchens war, ohne jedoch mit ihm in Berührung gewesen zu seyn.

Pater Beccaria, Herr Canton, und mehrere andere, haben schon diesen doppelten Stand der Elektricität bemerket, den Körper in dem Wirkungskreise eines elektrisirten Körpers zu gleicher Zeit empfangen. Lord Mahon hat diese zwey entgegengesetzten Elektricitäten, die auf einem Körper unter besagten Umständen zu gleicher Zeit Statt haben, mit der gewissenhaftesten Aufmerksamkeit betrachtet. Er bemerkte auch zwischen diesen zwey widrigen

Elek-

Ohne eine ganz besondere Aufmerksamkeit auf das, was hier in Betreff der Gesetze, die das elektrische Flüssige in seinen Bewegungen oder in seinem Laufe beobachtet, gesagt worden ist, wird es unmöglich seyn, das zu begreifen, was noch zu sagen ist, um sie auf die Theorie des Elektrophors, und selbst der Leidner Flasche, anzuwenden.



Elektricitäten einen Mittelstand, einen Stand der Unentschiedenheit, der Neutralität, der natürlicherweise an demjenigen Orte Statt haben muß, welcher sich zwischen dem positiv elektrisirten Ende und dem entgegengesetzten, und zu gleicher Zeit negativ elektrisirten Ende befindet. Dieser Ort der Neutralität wechselt nach den verschiedenen Umständen, der von der Gestalt und der Länge des Körpers, von der Stärke der Elektricität des elektrisirten Körpers, von der Entfernung zweyer Körper, u. s. w., abhängt. Dieser Gegenstand ist von dem erlauchten und gelehrten Verfasser in einem über die Elektricität 1780 zu London herausgegebenen Werke in 4to behandelt.

# Vierter Abschnitt.

## Anwendung der im vorhergehenden Abschnitte zergliederten Gesetze auf die vornehmsten Erscheinungen der Elektricität, und vorzüglich des Elektrophors.

Wir haben schon gesagt, daß der Stand der Elektricität eines Körpers derjenige ist, in welchem das Gleichgewicht zwischen seinem elektrischen Flüssigen und jenem des benachbarten Körpers unterbrochen ist, oder in welchem er von diesem Flüssigen mehr oder weniger, als die benachbarten Körper, erlanget hat.

Es scheinet ein Gesetz der Natur zu seyn, daß das elektrische Flüssige, welches auf einem Körper angehäuft ist, und eine Hinderniß antrifft, sich den andern umgebenden Körpern leicht mitzutheilen, indem sich zwischen beyden ein nichtleitender Körper, z. B. trokkene Luft, Glas, u. d. gl., befindet; so scheinet es, sage ich, daß dieses angehäufte Flüssige durch seine zurückstoßende Kraft das in allen Körpern natürlich enthalte-

haltene elektrische Flüssige zwinget, sich auf die entfernteste Seite des benachbarten Körpers zurückzuziehen, so daß es auf der nächsten Seite, oder auf dem nächsten Ende eine Art eines Abganges, oder eines leeren Raumes des elektrischen Flüssigen hervorbringt, bis sich endlich das elektrische Flüssige auf dem elektrisirten Körper in einer so großen Menge angehäuft siehet, daß es den Widerstand der darzwischenstehenden nichtleitenden Substanz überwindet, sich mit Gewalt einen Weg bahnet, und in Gestalt eines Funkens auf den benachbarten Körper stürzet.

Wird das elektrische Flüssige auf die Oberfläche einer gläsernen Platte getragen, derer beyden Oberflächen mit einer metallischen Substanz, z. B. mit einem Stanniolblatte, überzogen oder versehen sind, und es findet in seinem Uibergange durch eben diese Platte einen Widerstand, so häufet es sich auf derjenigen Oberfläche, die es empfangen hat, an, und zwinget vermöge seiner zurückstoßenden Kraft das elektrische Flüssige auf der anderen Oberfläche, daß es, wenn sich allenfalls ein Körper, der dieses Flüssige weiter tragen kann, nahe bey ihr, oder in einer Berührung mit ihr befindet, dieselbe verläßt. Eine Oberfläche also, auf welche man das elektrische Flüssige richtet, ladet immer mehr und mehr auf, bis sich das elektrische Flüssige auf die-

ser Oberfläche in einer genugsamen Menge angehäuft befindet, um den Widerstand des Glases zu überwältigen, sich einen freyen Durchgang durch dasselbe zu machen, und endlich sich selbst auf der andern Oberfläche, wo es eine Art eines leeren Raumes erzeuget hat, auszubreiten. Das solchergestalt gesprungene Glas ist nicht mehr im Stande, geladen zu werden.

Nachdem aber das elektrische Flüssige eines Leiters auf die nämliche Art eine Lufplatte, oder eine Luftschichte, die bis zu einem gewissen Grade seinen freyen Uibergang vom Leiter zu dem nächsten Körper verhindert, durchbrochen hat, indem es ihr einen Funken gibt, so kann der nämliche Funken aufs neue so oft gezogen werden, als man will, weil die durch den Funken in der Luftplatte gebildete Oefnung unmittelbar darauf, den Eigenschaften der Flüssigkeiten gemäß, wieder geschlossen wird (q).

Wird

(q) Der Funken kommt also aus dem Leiter, wenn die Luftschichte zwischen dem Leiter und dem Körper, der sich ihm nähert, dem zu stark gewordenen Drucke dieses Flüssigen nicht mehr widerstehen kann, und wenn dieses auf dem Leiter angehäufte Flüssige das dem herannahenden Körper zugehörige elektrische Flüssige gezwungen hat,

Wird ein isolirter leitender Körper so, wie oben gesagt worden ist, gestellt, daß er auf seinen verschiedenen



sich in das Innere dieses Körpers zurückzuziehen, und wenn es folglich eine Art eines leeren Raumes auf dem Theile dieses Körpers, der dem Leiter am nächsten ist, erzeuget hat.

Das elektrische Flüssige, welches die Substanz eines Glases nicht durchsetzen kann, ohne es zu zerbrechen, gehet ziemlich leicht durch die Substanz einer feuchten Luft. Die trockene Luft ist in einem gewissen Grade ein nichtleitender Körper. Eine mittelmäßige Menge dieses Flüssigen scheinet die Luft einsaugen zu können, und wird solchergestalt selbst elektrisirt; und sie scheinet es beynahe so einzusaugen, wie ein Schwamm das Wasser. Stößt aber eine große Menge des elektrischen Flüssigen auf einmahl auf eine Luftschichte, so findet sie an ihr eine Hinderniß in seinem Laufe; das elektrische Flüssige überwindet sie sodann, zertrümmert sie, und stürzet sich unter der Gestalt eines Funkens durch die Luft, wenn sich ein Körper darstellet, der es aufnehmen kann, oder, wenn ihm keiner dieser Körper nahe genug ist, so zerstreuet es sich durch die Luft in Gestalt der Büscheln.

Wenn sich das elektrische Flüssige durch die Luft verbreitet, so verräth es sich durch einen besondern Geruch, welcher dem Geruche des Kunkel'schen Phosphors gleichet. Als ich auf den Leiter einer starken Elektrisirmaschine ein hinlänglich großes Stück Campher legte, und den Leiter erweckte, kam mir vor, als trinke die Luft die Elektricität viel williger ein, und noch weit reissender, wenn ich den Campher anzündete. Durch dieses Mittel kann man

die

Enden eine entgegengesetzte Elektricität besitzet, so theilet er jedem andern Körper, der mit ihm in Berührung

---

die ganze Luft eines Zimmers elektrisch machen, so daß zwey an Zwirnsfäden aufgehängte Kork- oder Hollundermarkkügelchen von einander bleiben, man mag sie an einen Ort des Zimmers tragen, an welchen man will. Auf diese Art habe ich mehr als einmahl die eine Hälfte meines Zimmers positiv elektrisirt, und die andere Hälfte zur nämlichen Zeit negativ. Ich griff es folgendermaßen an. Ich stellte von Entfernung zu Entfernung vom Leiter an bis ans Ende des Zimmers ein Par an Zwirnsfäden aufgehängte Korkkügelchen. Den Leiter elektrisirte ich positiv, während dem das daraufgelegte Stück Campher brannte, und die Kügelchen giengen von einander, die einen nach den andern. Als die Kügelchen durch ihr Auseinanderspreitzen andeuteten, daß das Zimmer allenthalben elektrisiret wäre, so legte ich den brennenden Campher auf einen Leiter nahe bey dem isolirten Küssen der elektrischen Maschine, um ihn negativ zu elektrisiren. Sobald man die Maschine drehete, schlossen sich die zwey Kügelchen, die diesem Leiter die nächsten waren, und eröffneten sich unmittelbar darauf wieder; und die andern Kügelchen folgten so nach und nach. Als die Kügelchen mitten im Zimmer anzeigten, daß sie von dieser neuen Elektricität angegriffen wurden, ließ ich die Maschine stillhalten, und löschte den Campher aus. Da ich sodann alle Kügelchen prüfte, fand ich, daß alle diejenigen, welche der elektrischen Maschine am nächsten standen, auf eine den andern widrige Art elektrisirt waren. Es folget hieraus, daß die eine Hälfte der Luft im Zimmer positiv, die andere Hälfte negativ elektrisirt war. Ich zweifle nicht, daß sich der nämliche Fall im Dunstkreise zur Zeit

eines

rung ist, oder in einer Entfernung, daß er ihn erreichen kann, einen Theil derjenigen Elektricität mit, die er auf seinem entferntesten Ende erlanget hat. Der erste Körper, das ist der isolirte leitende Körper, hat bey einer solchen Berührung denjenigen Theil des elektrischen Flüssigen, welches auf seinem berührten Ende angehäuft war, wahrhaft verloren. Wenn er daher aus dem Wirkungskreise eines erweckten, oder elektrisirenden Körpers, z. B. eines Leiters, genommen wird, nachdem er solchergestalt einen Theil des auf diesem Ende angehäuften elektrischen Flüssigen verloren hat, so findet man, daß er eine negative Elektricität besitzet, wenn der elektrisirte Körper eine positive hatte, und daß er eine positive erlangt hat, wenn der elektrisirte Körper eine negative hatte.

So sehen wir, ob wir glauben dürfen, was man gemeiniglich als eine Thatsache versichert, daß ein in dem Dunstkreise eines elektrisirten Körpers versenkter Körper einen Stand der Elektricität erlange, welcher dem

---

Gewitters oft zutrage. Die Abwechslungen in dem Stande der Elektricität, welche man zur Zeit eines Gewitters an den auf Häusern errichteten und isolirten Leitern bemerket, zeugen klar genug davon.

dem Stande des elektrisirten Körpers entgegengesetzt ist. Hat der in dem Dunstkreise eines elektrisirten Körpers versenkte Körper eine kleine Ausdehnung, so trifft man auf ihm allem Anscheine nach die nämliche Elektricität in dieser ganzen Ausdehnung an, weil die zwey Enden eines kleinen Körpers nicht anders, als von einander abgesondert, geprüft werden können; da im Gegentheile ein Körper von einer gewissen Ausdehnung auf eine sehr sinnliche Art zwey unterschiedene Elektricitäten darstellet. Die Ursache dieser seltsamen Thatsache muß durch die oben angenommenen Grundsätze einleuchtend gemacht werden, und man kann sie ohne sonderliche Aufmerksamkeit begreifen, wenn man voraussetzet, daß der elektrisirende Körper in einem positiven Stande ist; denn in diesem Falle zwinget der Dunstkreis des elektrischen Flüssigen, welches den elektrisirenden Körper umgibt, durch seine zurückstoßende Kraft das elektrische Flüssige des benachbarten Körpers, sich zurück, oder auf das entfernteste Ende dieses Körpers zu begeben, und sich solchergestalt auf diesem Ende anzuhäufen, von welchem Ende es also geneigt ist, sich auf einen anderen Körper, der es, wenn er nahe genug ist, aufnehmen kann, zu werfen, oder überzuspringen.

Wenn

Wenn ein elektrisirender Körper in dem Stande einer negativen Elektricität ist, so ist die Erklärung nicht so leicht zu fassen, als im ersten Falle; es gehöret hierzu etwas mehr Aufmerksamkeit, um zu begreifen, was vorgehet. Der erweckte Körper, eines Theiles seiner natürlichen Portion des elektrischen Flüssigen verlustiget, befindet sich, wenn man sich so ausdrücken darf, in Ansehung des elektrischen Flüssigen in einer Art eines Mangels, oder eines leeren Raumes. Das elektrische Flüssige eines jeden andern Körpers, das in seinem natürlichen Zustande ist, und folglich in einer Art einer Unthätigkeit, so wie es durch das elektrische Flüssige aller anderen umringenden Körper in seinen Grenzen gehalten wird, siehet sich frey, zu wirken, indem es durch nichts abgewogen wird; es setzet seine natürliche zurückstoßende Eigenschaft gegen diesen Körper, worauf sich keine ähnliche Menge des elektrischen Flüssigen befindet, welche dessen Federkraft, oder dessen elastischer und zurückstoßender Eigenschaft widerstände, in Wirkung; es stürzet sich also in diese Art des leeren Raumes, der auf dem negativ elektrisirten Körper zugegen ist. Solchergestalt bringet das elektrische Flüssige dieses Körpers, indem es seinen natürlichen Stand des Gleichgewichtes verlieret, und sich von selbst gegen diesen leeren Raum anhäuft, eine wahre positive Elektricität hervor, zur nämlichen Zeit,

als sein eigenes entgegengesetztes Ende eine negative hat.

Eh ich in dieser Theorie weiter schreite, wird es nicht unschicklich seyn, etwas mehr von dieser besonderen Eigenschaft der nichtleitenden Körper zu reden, vermöge welcher sie mit einer Art eines Widerstandes den einen und den andern Stand der Elektricität annehmen; und nachdem sie einen angenommen haben, denselben mit eben so viel Schwierigkeit mitzutheilen, und mit einer Art einer Halsstärrigkeit zurückzuhalten scheinen, wie es das VIII und IX Gesetz zu Tage leget. Diese, obschon so offenbare Eigenschaft scheinet von den Elektrikern nicht bemerket worden zu seyn, wenigstens, wenn sie sie bemerket haben, gewinnt es das Ansehen, daß sie daraus keine Folgerungen für die Erklärung der Erscheinungen der Elektricität gezogen haben. Mehrere meiner Freunde, obgleich mit der Elektricität sehr vertrauet, schienen von der Neuheit dieser Bemerkung betroffen zu seyn, da ich ihnen diese Rede vorlas, noch eh ich es vor der königlichen Gesellschaft zu London gethan hatte; und einige faßten nicht einmahl gleich anfangs ihre Wichtigkeit und Anwendung auf die Theorie des Elektrophors, wiewohl sie bald darin überein kamen, daß diese Eigenschaft den Knoten der Schwierigkeit entzweyschnitte.

Da diese Eigenschaft der nichtleitenden Körper die Grundlage der Theorie ist, so will ich ihr wirkliches Daseyn durch Thatsachen darthun.

Der erste Theil dieser den nichtleitenden Körpern eingeprägten Eigenschaft, den Stand der Elektricität mit mehr Schwierigkeit anzunehmen, als die leitenden Körper, erweiset sich leicht aus folgendem Versuche.

Ein trockenes Stück Glas, nahe an einem Leiter gehalten, wird in der nämlichen Entfernung, wo ein isolirtes Stück Metall, oder eine andere isolirte leitende Substanz, einen beträchtlichen Grad der Elektricität, ja sogar einen starken Funken empfangen hätte, keine oder fast keine Elektricität annehmen.

Der zweyte Theil dieser den nichtleitenden Körpern eingeprägten Eigenschaft, nämlich die angenommene Elektricität hart zu verlieren, beweiset sich folgendergestalt.

Ein Stück eines isolirten Metalles, z. B. die Metallplatte eines Elektrophors, wird auf einem stark elektrisirten Harzkuchen, falls die harzige Platte dick ist, und keine Sprünge oder Spalten hat, gar kei-

ne, oder nur eine schwache Elektricität empfangen; welches man ersiehet, wenn man sie vom Kuchen aufhebet, ohne sie berühret zu haben, als sie mit dem Kuchen in Berührung, oder in seinem Wirkungskreise war, obschon sie während der ganzen Zeit, als sie auf dem Harzkuchen lag, wahrhaft in dem Stande einer wirklichen Elektricität gewesen war. Theilte nun der Harzkuchen seine Elektricität so leicht mit, als die Metallplatte, so hätte der Kuchen seine Elektricität mit der Metallplatte getheilet, und es bliebe dem zu Folge eine ansehnliche Menge der Elektricität auf dieser Metallplatte, und dieses zwar um so mehr, da, wie man weiß, das Metall gar keinen Anstand nimmt, die Elektricität zu empfangen.

Ob es gleich sehr schwer hielte, eine fernere Erklärung dieser den nichtleitenden Körpern eingeprägten Eigenschaft, wovon die Rede ist, aufzufinden, so wird es jedoch nicht schwer seyn, sie durch ein Beyspiel, durch eine andere, jeder Materie eingeprägte Eigenschaft zu beleuchten. Diese Eigenschaft ist diejenige, welche der berühmte Newton die Kraft der Trägheit, vis inertiæ, eine eingeprägte Eigenschaft, vis insita, nennet, vermöge welcher jeder Körper, wenn er in der Ruhe ist, der Bewegung widerstehet, und wenn

er

er in Bewegung gesetzt ist, eine gleiche Kraft erfordert, um dieser Bewegung Einhalt zu thun (r).

Unter-

(r) Die dem gehärteten Eisen, oder dem Stahle mitgetheilte magnetische Kraft scheinet mit der Kraft der Trägheit des Ritters Newton und mit der besonderen Eigenschaft der nichtleitenden Körper, wovon wir so eben geredet haben, einige Aehnlichkeit zu haben. Eine Stange weiches Eisen wird in der Nachbarschaft eines Magnets auf der Stelle auch zum Magnete, so lange sie in dieser Lage verbleibet; das heißt, sie gibt die offenbarsten Kennzeichen, daß sie alle die dem Magnete eigenthümlichen Eigenschaften eingetrunken habe; sobald sie aber wieder aus dem Wirkungskreise des Magnets genommen wird, höret sie auf, einige Zeichen des eingetrunkenen Magnetismus zu Tage zu legen; eben so, wie ein isolirter, und in den Wirkungskreis des erweckten Leiters gesetzter leitender Körper untrügliche Zeichen darleget, daß er elektrisiret sey, und daß er zugleich auf seinen zwey Enden den Stand einer entgegengesetzten Elektricität erlanget habe; so bald man ihn aber aus dem Wirkungskreise des Leiters herausnimmt, verlieret er allen Anschein der Elektricität (wobey man jedesmahl voraussetzet, daß dieser Körper mit keiner Spitze versehen sey), indem der Dunstkreis des Leiters nichts gethan hat, als das in diesem Körper natürlich enthaltene elektrische Flüssige aus seiner Stelle zu verdrängen, und zu zwingen, daß es sich auf dem vom Leiter entferntesten Ende dieses Körpers aufhäufen mußte. Wird also dieser Körper aus dem Wirkungskreise des Leiters herausgehoben, und von dem Drucke befreyet, den die zurückstoßende Kraft des elektrischen Dunstkreises des Leiters auf sein elektrisches Flüssige ausübte,

Untersuchen wir nun mit Aufmerksamkeit den Stand eines Körpers, der, wie ich oben gesagt habe, in

---

so kann er keine Zeichen der Elektricität mehr geben, weil sein elektrisches Flüssige, welches nur verdränget war, und weder vermehret, noch vermindert wurde, sich auf allen Theilen dieses Körpers wieder ins Gleichgewicht zurücksetzt.

Eine Stange von Stahl, oder vom gehärteten Eisen, verhält sich gegen einen Magnet beynahe so, wie die nichtleitenden Körper gegen jeden anderen elektrisirten Körper; denn ein solcher Körper, z. B. ein Stück Glas, gibt augenscheinliche Zeichen der Elektricität, so lange er in dem Wirkungskreise eines jedweden erweckten oder elektrisirten Körpers stehet; aber er behält diesen Stand der Elektricität nicht, wenn man ihn nicht gleichsam nöthiget, denselben anzunehmen, oder wenn man ihn nicht, so zu sagen, gezwungen hat, sich mit dem elektrischen Flüssigen zu tränken. Eine Stange von Stahl, oder vom gehärteten Eisen, beträgt sich beynahe auf die nämliche Art gegen einen Magnet; denn eine solche Stange gibt in dem Wirkungskreise eines Magnetes während dieser ganzen Zeit untrügliche Zeichen des Magnetismus, den sie allerdings, oder fast ganz verlieret, so bald man sie aus dem Wirkungskreise des Magnets herausnimmt. Eine solche Stange nimmt eine beständige magnetische Kraft, wenigstens bis zu einer gewissen Stärke, nicht anders, als mit einer Art einer Schwierigkeit, an; es ist eine unmittelbare Berührung erforderlich, eine Reibung mit einer geschickten Hand, um ihr den Magnetismus mitzutheilen. Hat aber diese Stange den Magnetismus einmahl angenommen, so hält sie ihn mit einer Widerspänstigkeit zurück, man muß sie in einer entgegengesetzten Richtungs-

rei-

in den Wirkungskreis eines erweckten elektrischen Körpers, z. B. eines Harzkuchens, einer Glasscheibe, oder



reiben, und sich eben so viele Mühe geben, ihr denselben zu rauben, als man brauchte, um ihr denselben mitzutheilen.

Diese anscheinende Aehnlichkeit mit der magnetischen und elektrischen Kraft könnte Anlaß geben, diese zwey Mächte der Natur, den Magnetismus und die Elektricität, anzusehen, als hiengen sie von der nämlichen Ursache ab, als würden sie von einem Flüssigen Wesen derselben Natur erzeuget. Es gibt noch mehrere andere Erscheinungen, die beym ersten Anblicke eine große Verwandtschaft zwischen dem Magnetismus und der Elektricität argwöhnen ließen. Allein ein wenig Zurückdenken wird diesen Anschein verschwinden lassen, wird machen, daß man den Betrug erkennet, und sie von aller Wahrscheinlichkeit entblößet findet. Es ist hier der Ort nicht, die Thatsachen zu zergliedern, welche es beweisen, daß diese Mächte der Natur mit einander nichts gemein haben. Der selige Canton erdachte eine sehr sinnreiche Vorrichtung, welche fähig ist, jeden Begriff einer Verbindung zwischen der Ursache der Elektricität und des Magnetismus umzustürzen. Er hängte zwey Nähenadeln an Zwirnsfäden neben einander auf, und in die Spitze dieser Nadeln steckte er ein Korkkügelchen. Er berührte die Spitze dieser zwey Nadeln mit einer magnetischen Stange; und die zwey Nadeln sammt den daran gesteckten Kügelchen trennten sich, weil die zwey Ende dieser Nadeln den Einfluß desselben Poles, folglich auch alle zwey denselben Pol selbst empfangen haben, und sich solchergestalt natürlich zurückstoßen müssen. Hierauf elektrisirte er das Holz, an

was immer für einer nichtleitenden Subſtanz, geſetzt iſt; oder in anderen Worten, betrachten wir den Stand der auf den Harzkuchen eines Elektrophors geſetzten Metallplatte, in der Vorausſetzung, daß dieſer Kuchen mit einer poſitiven Elektricität beladen ſey; eine Elektricität, die er leicht erhält, wenn man den Knopf einer nach gewöhnlicher Art geladenen Leidner Flaſche auf ſeiner Oberfläche weggleiten läſſet, oder indem man den Kuchen auf was immer für eine andere Art poſitiv elektriſiret. Die zurückſtoßende Kraft des überflüſſigen elektriſchen Flüſſigen auf dem Harzkuchen ſtoßt das elektriſche Flüſſige der Metallplatte auf ihr entfernteſtes Ende hin, und bewirket alldort eine Anhäufung dieſes Flüſſigen; oder in anderen Worten, ſie bringet alldort eine

---

welchem die zwey Nadeln herabhiengen, und welches auf einem Glaſe lag, oder iſoliret war. Die durch die magnetiſche Zurückſtoßung ſchon getrennten Kügelchen trennten ſich jetzt noch mehr, als man auch die Elektricität zuſetzte. Die Zurückſtoßung war alſo zum Theile magnetiſch, und zum Theile elektriſch. Es war jedoch leicht, die magnetiſche Zurückſtoßung wegzunehmen, und diejenige zu laſſen, welche von der Elektricität abhieng; man durfte nur eine der Nadeln mit einem entgegengeſetzten Pole einer auf Siegellack befeſtigten Magnetſtange flüchtig berühren. Und indem man mit einem Finger das Holz, an welchem die Nadeln hiengen, berührte, benahm man ihnen die Elektricität, ohne den Magnetismus zu nehmen.

eine positive Elektricität hervor, indeß sie auf der Oberfläche, die mit dem Kuchen in Berührung ist, nach dem X Gesetze eine negative Elektricität hervorbringet.

Wenn in diesem Stande ein leitender Körper mit der Metallplatte in Berührung kommt, oder in einer Entfernung gehalten wird, wo sie ihn treffen kann, so empfängt er einen Funken. Dieser Funken ist das elektrische Flüssige der Metallplatte, welches sich durch die zurückstoßende Kraft der Elektricität oder des elektrischen Flüssigen, das auf dem Kuchen überflüssig war, auf der äußeren, oder entferntesten Oberfläche des Metalles angehäuft hatte; das heißt, der Funken, den man aus der Metallplatte ziehet, indem man sie während ihres Aufenthaltes auf dem Harzkuchen, den man hier positiv elektrisirt annimmt, berühret, ist das elektrische Flüssige der Platte selbst, welches nach dem X Gesetze gezwungen war, sich auf dem vom Kuchen entferntesten Orte dieses Metalles anzuhäufen.

Berühret man die Metallplatte an dem Orte, wo sie wirklich in einem negativen Stande ist, so wird sie doch nichts destoweniger einen Theil ihrer angehäuften positiven Elektricität hingeben; weil die zurückstoßende Kraft des Dunstkreises des Kuchens das ange-

häufte elektrische Flüssige zwinget, aus dem Metalle zu treten, es sey auf einer Seite, auf welcher es immer wolle, indem das elektrische Flüssige die Metalle sehr frey durchläuft.

Die solchergestalt des auf ihr angehäuft gewesenen elektrischen Flüssigen beraubte Metallplatte wird nun negativ elektrisirt; allein die zurückstoßende Kraft des elektrischen Flüssigen des Kuchens, die auf die Metallplatte zu wirken fortfähret, schicket, treibet das, was derselben noch vom elektrischen Flüssigen geblieben ist, auf ihre entfernteste Seite zurück, so daß sie die Metallplatte beynahe in den nämlichen Zustand versezzet, worin sie war, noch eh sie auf den Kuchen gesetzt wurde, wenigstens allem Anscheine nach. Der negative Stand, worin sich diese Platte wirklich befindet, kann also nicht eher zum Vorscheine kommen, als bis sie aus dem Wirkungskreise des Kuchens herausgenommen ist; daher die Metallplatte, wenn man sie sodann mittelst eines isolirenden Körpers aufhebet, offenbare Zeichen gibt, daß sie einen Theil ihrer natürlichen Portion des elektrischen Flüssigen verloren habe; oder in anderen Worten, sie gibt augenscheinliche Zeichen einer negativen Elektricität, indem der Harzkuchen mehr Kraft hat, den einmahl erlangten Stand der Elektricität zu behalten, als die Me-

tallplatte, so wie es dem VIII und IX Gesetze gemäß ist.

Ist der Harzkuchen in dem Stande der negativen Elektricität, den er durch die Reibung erlangt, es sey nun mit der trockenen Hand, oder mit einem Stück Tuch, oder mit einem rauhen Balge, oder indem man den negativen Theil einer geladenen Flasche über seine Oberfläche hingleiten lässet, oder durch was immer für eine andere Verfahrungsart, so wird sich von den vorhergehenden Erscheinungen das Gegentheil ergeben; das heißt, das elektrische Flüssige der Metallplatte, welches eine Art eines leeren Raumes auf dem Harzkuchen antrifft, stürzet sich darauf, oder häufet sich auf der dem Harzkuchen nächsten Seite der Metallplatte an, und lässet solchergestalt ihre entgegengesetzte Seite, oder diejenige, welche die entfernteste vom Kuchen ist, in einem negativen Stande, mittlerweile ihre Seite, welche mit dem Kuchen in Berührung ist, sich in einem positiven Stande siehet (Sieh das X Gesetz). Ein leitender Körper, der seine natürliche Menge oder Portion des elektrischen Flüssigen hat, und nahe an die Metallplatte gebracht wird, welche, den Ort ausgenommen, wo sie mit dem Kuchen in Berührung ist, allenthalben in einem negativen Stande ist, gibt einen Funken, den die Platte als einen Zusatz zu ihrer natürlichen

Menge zurückbehält. Diese Platte also ist in einen wirklich positiven Stand gekommen, ob sie gleich, so lange sie in dem Wirkungskreise des Kuchens ist, keine offenbare Zeichen dieses Standes zu Tage legen kann, weil die Art des leeren Raumes, der auf dem Kuchen vorwaltet, und auf das elektrische Flüssige der Metallplatte zu wirken fortfährt, den größten Theil desselben gegen seine Oberfläche hin angedrängt zurückhält; und alles Uibrige der Platte scheinet in einem beynahe natürlichen Stande zu seyn. Wird hierauf die Metallplatte vom Harzkuchen mittelst eines seidenen Bandes, oder eines anderen nichtleitenden Körpers getrennet, so behält sie die zugesetzte Menge, welche sie von dem Körper, der sich ihr näherte, empfangen hat, weil der Harzkuchen, welcher nach dem VIII und IX Gesetze vermöge seiner Natur geschickter und stärker, als das Metall, ist, um den erlangten Stand der Elektrikität zurückzuhalten, beynahe in dem nämlichen Stande verbleibet, worin er war, noch eh das Metall auf ihn gesetzt wurde. Die Metallplatte aber, die in der Zeit, als sie auf dem Kuchen lag, eine zugesetzte Menge erlangt hat, und diese hinzugefügte Menge oder Portion mit sich davonträgt, muß diesem zu Folge in einem positiven Stande seyn, wenn man sie von dem Harzkuchen aufhebet.

Dieses bestättiget das, was hier oben gesagt worden ist, daß in dem ersten Falle der Harzkuchen sich des elektrischen Flüssigen, welches er erlangt hat, nicht entledige; und in dem zweyten Falle, daß der Kuchen das elektrische Flüssige, welches er bey seinem Uibergange in einen negativen Stand verloren hat, der Metallplatte nicht entziehe (s).



(s) Dies ist eine Anwendung des VIII und IX Gesetzes, und ohne eine besondere Aufmerksamkeit hierauf wird es schwer seyn, deutlich zu begreifen, warum die Metallplatte vom Harzkuchen mit einem Stande der Elektricität zurückkommt, welche der Elektricität des Kuchens selbst zuwider ist; denn wenn der Harzkuchen die erlangte Elektricität nicht standhafter zurückhielte, als die Metallplatte, so müßte diese einen Theil der Elektricität des Kuchens entführen. Hier ist noch ein Versuch, welcher zu einem ferneren Beyspiele dieser Eigenschaft der nichtleitenden Körper, vorzüglich derjenigen, welche von einer harzigen Natur sind, dienen kann. Setzet auf dem Harzkuchen, noch eb er erweckt ist, die Metallplatte, zum vorausgesetzet, daß sie keinen scharfen Rand, keine Ecke, noch Spitzen habe, und berühret sie mit dem Knopfe einer geladenen Flasche; die Metallplatte wird positiv elektrisirt seyn, wenn es der Knopf der Flasche war, und sie wird es um so stärker seyn, wenn der Harzkuchen dick und ohne Sprünge ist, oder auf einem Körper stehet, der ihn isolirt. Berühret sodann die Platte, und ihr werdet solchergestalt alle Elektricität herausgezogen haben. Nehmet die Metallplatte vom Kuchen, und ihr werdet finden,

Das, was der auf den Harzkuchen gesetzten Metallplatte begegnet, begegnet auch der Metallplatte, worauf der Harzkuchen gewöhnlich befestiget ist. Aber hier muß die entgegengesetzte, oder umgekehrte Wirkung,

Statt

---

finden, daß der Kuchen gar keine, oder nur sehr wenige Elektricität von derselben angenommen habe; die Ursache davon ist, daß das der Metallplatte mitgetheilte elektrische Flüssige ganz auf diesem metallischen Körper geblieben ist, ohne in den Kuchen zu dringen, weil es ihm nicht stark genug beygebracht wurde, um seine Substanz zu durchdringen, oder um sich an seiner Oberfläche anzuhängen, indem der Kuchen einen Stand der Elektricität nicht anders, als mit einem Widerstande annimmt. Setzet man aber die Metallplatte so, daß sie nur mit einer Seite auf dem Kuchen aufstehet, und berühret man sie in dieser Stellung mit dem Knopfe einer geladenen Flasche, so wird man finden, daß der Kuchen an dem Orte, wo die Platte mit dem Rande aufgestützet war, eine beträchtliche Menge Elektricität angenommen habe, weil das elektrische Flüssige mit mehr Stärke aus den Körpern gehet, die eine scharfe oder spitzige Gestalt haben, um sich auf den Kuchen zu legen, und ihm anfleben zu bleiben. Bringet man eine Spitze, z. B. eine Nadel, unten an der Metallplatte an, und hält diese so über die Oberfläche des Kuchens, daß sie die Spitze berühret, oder sehr wenig von ihr entfernet ist; wenn man alsdenn die Metallplatte mit dem Knopfe einer geladenen Flasche berühret, so wird man den Kuchen stark elektrisirt finden, weil das elektrische Flüssige, so wie wir oben gesagt haben, mit einer außerordentlichen Gewalt aus den spitzigen Körpern herausströhmet.

Statt haben; das heißt, wenn die obere Platte bey ihrer Abnehmung vom Kuchen sich in einem positiven Stande befindet, welches sich ergibt, wenn die Oberfläche des Kuchens, die mit dem Metalle in Berührung gewesen ist, in einem negativen Stande war, so wird sich die Metallplatte unter dem Harze in einem negativen Stande befinden, wenn man sie auf die nämliche Art vom Kuchen trennt (t).

Man wird vielleicht fragen, was für ein Unterschied zwischen einem Elektrophore und einer Leidner Flasche, oder einer auf beyden Seiten bewaffneten Glasplatte sey? Ich antworte, daß wirklich gar kein Unterschied zugegen sey, wenn beyde metallische Bewaffnungen, oder auch nur eine, durch seidene Schnüre, durch ein Stück Siegellack, oder durch einen anderen, zum Isoliren geschickten Körper abgenommen werden können.

Jetzt

(t) Wiewohl diese Platte, vom Kuchen getrennt, Anzeichen gibt, daß sie in einem negativen Stande ist, so muß man doch nicht aus dem Gesichte verlieren, daß sie während der ganzen Zeit, als sie mit dem Kuchen in Berührung bleibet, wirklich zwey Stände widriger Elektricitäten besitzet (Sieh das X Gesetz), ganz so, wie die bewegliche Metallplatte, welche man oben auf den Kuchen setzet.

Jetzt sehe ich mich im Stande, den Elektrikern, die die angenommene Theorie gründlich verstehen, die Natur eines Elektrophors auf eine bekanntere Art zu erklären, indem ich anstatt eines gewöhnlichen Elektrophors ein Stück Glas nehme, welches wie das Zauberbild zubereitet ist, mit dem einzigen Unterschiede, daß die zwey Belegungen mittelst daran befestigter seidener Schnüre, oder einer anderen isolirenden Substanz aufgehoben werden können. Nachdem eine freye Gemeinschaft zwischen dem allgemeinen Behältnisse, der Erde, und der unteren Belegung errichtet ist, so berühre man mit der oberen Belegung den Leiter einer elektrischen Maschine, und das Glas wird nach der gewöhnlichen Art geladen seyn.

Der Leiter hat eine überflüssige Menge des elektrischen Flüssigen gezwungen, durch die obere Belegung zu gehen, und sich auf der mit dieser Belegung in Berührung gebrachten Oberfläche des Glases anzuhäufen; und eben soviel elektrisches Flüssige ist genöthiget worden, die entgegengesetzte Oberfläche des Glases zu verlassen, und durch die untere Belegung in das allgemeine Behältniß überzugehen. Eröffnet man nun, oder vielmehr, errichtet man zwischen den zwey Bewaffnungen oder Belegungen eine metallische Gemeinschaft, so wird das Glas, so wie man zu sagen pfleget, den

Augen-

Augenblick entladen seyn. Wenn wir aber mit mehr Aufmerksamkeit untersuchen, was vorgegangen ist, so werden wir finden, daß die obere Oberfläche des Glases den größten Theil des elektrischen Flüssigen, welches der Leiter auf ihr anhäufte, verloren oder verlassen habe, und daß die mit dieser Oberfläche vereinigte Belegung zu gleicher Zeit nebst der ganzen Menge des elektrischen Flüssigen, die der Leiter darauf getrieben hat, auch noch denjenigen Theil ihres eigenen elektrischen Flüssigen hintangegeben habe, welchen die zurückstoßende Kraft des überflüssigen elektrischen Flüssigen auf dieser oberen Oberfläche des Glases, das gegenwärtig mit einem bleibenden Stande der positiven Elektricität begabt ist, genöthiget hatte, sich auf dem von der Oberfläche des Glases entferntesten Theile dieser Belegung anzuhäufen.

Die Untere Oberfläche des Glases endlich hat den meisten Theil des elektrischen Flüssigen wieder zurück erhalten, welcher durch die mit dieser Oberfläche in Verbindung gestandene Belegung in das allgemeine Behältniß übergangen war; und eben diese Belegung hat mittelst des Metalls, welches zwischen den beyden Oberflächen die Gemeinschaft herstellte, einen zugesetzten Theil des elektrischen Flüssigen, den sie begierig verschlang, erhalten, indem ihr eigenes und natürliches elektrisches Flüssige, welches sich auf dem, mit dem Glase

in Berührung gesetzten Theile dieser Belegung angehäuft hat, auf dem vom Glase entferntesten Theile derselben Belegung eine Art eines leeren Raumes hinterlassen hatte, und nachdem durch die Entladung dieser leere Raum ausgefüllet worden ist, höret diese Belegung so lange auf, einige Zeichen der Elektricität zu geben, als sie mit dem Glase vereiniget bleibet. Sobald man sie aber vom Glase absondert, muß sie Zeichen der positiven Elektricität geben, weil sie nach dem VIII und IX Gesetze die zugesetzte Portion mit wegträgt, welche sie zur Zeit der Entladung, oder durch die zwischen ihr und der oberen Bewaffnung errichteten Gemeinschaft empfangen hat. Es lieget also offenbar zu Tage, daß das Glas nach geschehener Entladung den Stand der Elektricität, den es erlanget hatte, keineswegs verloren habe, eben so wenig, als der Harzkuchen seinen Stand der Elektricität verlieret, wenn man die zwey Metallplatten, das ist die Metallplatte, worauf der Kuchen gewöhnlich befestiget ist, und diejenige, welche man obenauffetzet, berühret (u).

Weil

---

(u) Diese Zergliederung ist eine Fortsetzung von derjenigen, welche der berühmte Franklin von der Leidner Flasche gemacht hat; eine Zergliederung, welche die Grundfeste dieser erlauchten Theorie ist, die für immer die Bewunderung der Physiker seyn wird, und den Schlüssel hergegeben hat, um in die verborgensten Geheimnisse der Natur

ein-

Weil also das Glas und alle nichtleitende Substanzen was immer für einen Stand der Elektricität mit

einzudringen, von welchen man glaubte, daß sie weit über die menschliche Verstandeskräfte erhoben sind.

Nicht nur Leser, sondern auch übrigens gute Elektriker glaubten seither, einen richtigen Begriff von dieser Theorie zu haben, indeß sie diesen wahren Knoten der Schwierigkeit allerdings mißverstanden, indem sie gemeiniglich wähnten, das elektrische Flüssige, welches der oberen Fläche natürlich zugehöret, und dessen sie bey der Entladung beraubt wird, gehe nicht zu der unteren Oberfläche über, sondern in die Glassubstanz; ein Irrthum, in den sie nicht verfallen wären, wenn sie sich von den Erscheinungen der unteren Belegung hätten aufmerksam machen lassen. Diese und ähnliche Verdolmetschungen stieße mir unter anderen vorzüglich im Journal de Physique par Mr l'Abbé Rosier, Tom XVI, Part II, Aout 1780, pag. 125, wie auch in Précis historique et expérimental des phénomènes électriques, par Mr Sigaud de la Fond, Professeur de Physique expérimentale, &c. A Paris, 1781, pag. 701, und in noch einer anderen holländischen Uibersetzung auf. Um hier zurechtzukommen, muß man an dem Zauberbilde sechs Flächen betrachten; die obere und untere des Glases, die obere und untere der obersten Belegung, und eben soviele Flächen bey der untersten Belegung. Wird die obere Glasfläche positiv geladen, so ist die untere Fläche der oberen Belegung negativ, und ihre obere Fläche positiv; die untere Glasfläche hingegen ist negativ, die obere Fläche der untern Belegung positiv, und ihre untere Fläche negativ. Oder an dem Elektrophore zwey Flächen des Harzkuchens, zwey

Flächen

mit einer gewissen Abneigung annehmen und verlassen, und ihn mit viel mehr Widerwillen, wenn ich mich so ausdrücken darf, anderen Körpern mittheilen, als die leitenden Körper, so muß daraus folgen, daß, wenn die zwey Belegungen vom Glase getrennt werden, so daß sie sich nicht in der Lage befinden, mittelst anderer in ihre Nachbarschaft versetzter leitender Körper das elektrische Flüssige weder einzusaugen, noch zu verlieren, so folget daraus, sage ich, daß die obere Belegung, welche positiv war, da man das Glas geladen hat, und beynahe in einem natürlichen Zustande, da sie nach der Entladung mit dem Glase vereiniget, oder in Berührung blieb, daß diese obere Belegung, getrennet, alsdenn Zeichen einer negativen Elektricität geben müsse, weil sie in dem Augenblicke der Entladung, so wie wir es erkläret haben, eine Portion ihres eigenen natürlichen elektrischen Flüssigen verloren hat. Die untere Belegung, die in einem negativen Stande war, da das Glas geladen wurde, und, gleich der anderen Belegung, beynahe in einem natürlichen Stande, als sie nach der

geschе-

---

Flächen der oberen Metallplatte, und zwey der untern Platte, worauf der Kuchen lieget, welche Flächen sich eben so, wie die sechs Flächen des Zauberbildes, verhalten.

geschehenen Entladung mit dem Glase vereiniget blieb; diese untere Belegung, sage ich, muß alsdenn, wenn sie vom Glase getrennet und entfernt wird, sich in einem positiven Stande befinden, weil sie nach der erklärten Art eine Menge des elektrischen Flüssigen verschlungen hat; welche verschlungene Menge des elektrischen Flüssigen sie im Augenblicke ihrer Trennung vom Glase mit sich wegführen muß, weil das Glas nach dem VIII und IX Gesetze nicht geneigt ist, seinen erlangten Stand der Elektricität so leicht zu verändern, und das Metall so läßt, als es war, ohne ihm etwas von dieser Menge des elektrischen Flüssigen, welche dasselbe eingesogen hat, abzunehmen.

Werden diese zwey, vom Glase getrennten Belegungen einander genähert, so ziehen sie einander an, und es erfolget ein Funken, weil die Belegung, welche einen Uiberfluß des elektrischen Flüssigen erlangte, denselben der anderen Belegung, die eben so viel verloren hat, mittheilet; durch diese Uiberschickung stehet sich das Gleichgewicht zwischen ihnen wieder hergestellet.

Wenn diese zwey Belegungen, nachdem sie sich wechselweise berühret, und solchergestalt ihre Elektricität verloren haben, wieder, wie zuvor, auf das nämliche Glas geleget werden, so wird man aus der unte-

ren Belegung einen Funken der negativen Elektricität ziehen; das ist, diese Belegung wird unter der Gestalt eines Funkens eine Portion des elektrischen Flüssigen von dem Körper, der sich ihr nähert, oder sie berühret, einsaugen; und von der oberen Belegung wird man einen positiven Funken ziehen: das heißt, diese Belegung lässet auf einen Körper, der ihr nahe kommt, oder sie berühret, eine Portion ihres eigenen Flüssigen, die nach dem X Gesetze auf ihrer Oberfläche angehäuft war, fahren. Trennet man sie hierauf wieder aufs neue, wie im ersteren Falle, vom Glase, so wird die obere Belegung einen negativen, und die untere Belegung einen positiven Funken geben; diese Funken können so wechselweise während einer langen Zeit herausgezogen werden.

Diese Theorie beweiset, 1) daß der Elektrophor in der That eine Leidner Flasche unter einer besonderen Gestalt ist, oder eine Art des Zauberbildes, dessen Belegungen, oder wenigstens eine derselben, man mittelst einer Handhabe, die aus einem nichtleitenden Körper, z. B. aus einer Siegellackstange bestehet, nach Belieben aufheben kann.

2) Daß der Elektrophor, noch eh die auf den Kuchen gesetzte Metallplatte berühret worden ist, in der That eine Art einer geladenen Leidner Flasche, oder

eines

eines geladenen Zauberbildes ist, und daß eben dieser Elektrophor, nachdem die Metallplatte berühret worden ist, ein entladenes Zauberbild, oder eine entladene Leidner Flasche darstellet.

3) Daß der Funken, welchen man aus der Metallplatte ziehet, nachdem sie von dem Harzkuchen mittelst eines nichtleitenden Körpers aufgehoben ist, derselbe ist, den die Belegung einer Leidner Flasche gibt, nachdem sie nach der Entladung der Flasche mittelst eines isolirten Körpers aufgehoben worden ist, wie auch der nämliche, welchen die Belegung eines Zauberbildes gibt, nachdem sie mittelst einer Siegellackstange, oder eines jeden anderen nichtleitenden Körpers, nach der, wie gewöhnlich, geschehenen Entladung des Zauberbildes, vom Glase getrennet worden ist.

Aus dieser Theorie erhellet also, daß eine Leidner Flasche durch die Entladung, oder durch den Ausbruch, nur dem Anscheine nach, alle ihre elektrische Kraft verliere, sondern daß diese Flasche, oder das Zauberbild, einmahl geladen, eine unendliche Zahl Funken geben könne, wenn man die innere Bewaffnung einer Leidner Flasche, oder die obere eines Zauberbildes vermittelst seidener Schnüre oder eines andern isolirenden Körpers wegnimmt; nur muß man diese Bewaffnungen berüh-

ren, und zwar noch eh man sie mit dem Glase, wovon man sie trennte, vereiniget, und hierauf noch eh man sie aufs neue von diesen Gläsern aufhebet, nachdem man sie wieder an ihre Stelle gesetzet hat. Solchergestalt kann man diese Funken wechselweise so oft hervorlocken, als man will. Ich erachte es für unnöthig, zu erinnern, daß, wenn man auf die nämliche Art die äußere Bewaffnung der Leidner Flasche, oder die untere des Zauberbildes abnimmt, man den nämlichen Erfolg erhalten werde. Eine zu diesem Versuche geschickte Leidner Flasche muß eine walzenförmige Gestalt haben, oder, was noch besser ist, eine kegelförmige, so wie ein Stengelglas. Nachdem ich ein Stanniolplatt inwendig an einem solchen kegelförmigen Becher angeleget hatte, füllte ich die ganze Höhle dieses Glases mit geschmolzenem Wachse aus, befestigte in dessen Mitte eine Siegellackstange, oder eine Glasstange, um zum Isoliren zu dienen, wenn man diese Belegung sammt dem Wachse aus dem Glase herausnimmt.

Die Theorie des Elektrophors, die ich so eben zergliederte, kann auch auf die Versuche des seligen Cantons, eines Mitgliedes der königlichen Gesellschaft zu London, angewandt werden, die er mit einem Pare aus Hollundermark verfertigter, und mittelst Zwirnsfä-

den an einer hölzernen Büchse, oder eines anderen leitenden Körpers aufgehängter Kügelchen anstellte. Diese auf ein Glas gesetzte Büchse, um sie zu isoliren, wird positiv elektrisiret, wenn man sie, oder die Kügelchen, mit einem positiv erweckten oder elektrisirten Glase berühret, und sie wird durch dasselbe Glas negativ elektrisirt werden, wenn man, anstatt die Büchse zu berühren, das erweckte Glas bloß nahe genug bringet, um die Kügelchen aus einander zu treiben, und während dem die Kügelchen noch von einander abstehen, das dem Glase entgegengesetzte Ende der Büchse mit dem Finger berühret, und hierauf den Finger und das erweckte Glas zur nämlichen Zeit zurückziehet. Das überflüssige elektrische Flüssige des Glases, oder der elektrische Dunstkreis desselben, indem dieser vermöge seiner zurückstossenden Kraft das natürliche elektrische Flüssige der Büchse gezwungen hat, sich auf dem dem Glase entgegengesetzten Ende der Büchse anzuhäufen, hatte auf diesem Ende einen Stand der positiven Elektricität erwecket, mittlerweile das dem Glase nächste Ende aus der nämlichen Ursache in einem negativen Stande war. Indem man das positive Ende mit dem Finger berühret, so entführet man das darauf angehäufte elektrische Flüssige; ziehet man also genau in dem nämlichen Zeitpuncte, als man das erweckte Glas zurückziehet, auch den Finger zurück, so setzet sich das elektrische Flüssige,

das in der Büchse noch übrig ist, wieder nach dem ganzen Umfange derselben ins Gleichgewicht; da aber die Büchse durch die Berührung eines Theiles ihres elektrischen Flüssigen, welches durch den Druck des elektrischen Dunstkreises des Glases auf ihrem Ende zusammengedrängt war, verlustiget gieng, so muß sie sich natürlicherweise um diesen Theile zu kurz, und folglich in einem negativen Stande befinden.

Wer die anderen sehr interessanten Versuche, welche Herr Canton mit eben diesen Kork- oder Hollundermarkkügelchen ausgedacht hat, kennen lernen will, kann seine sehr ausführliche, und in dem Werke des Herrn Franklins eingerückte Denkschrift vom 6ten December 1753, vorzüglich aber die Denkschrift, welche letzterer als eine Fortsetzung oberwähnter Denkschrift der königlichen Gesellschaft zu London den 18ten December 1755 überreichte, zu Rathe ziehen (x). Diese Denkschriften des Herrn Cantons und des

Herrn

(x) Experiments and observations on electricity made at Philadelphia in America, by Benj. Franklin LL. D. and F. R. S. to which are added letters and Papers on philosophical Subjects. London, MDCCLXIX. P. 143 — 160.

Herrn Franklins befinden sich alle beyde in dem Werke des Letzteren. Herr Franklin bediente sich anstatt der zwey Korkkügelchen, einer Quaste von fünfzehn bis zwanzig drey Zoll langer Fäden, die an einem Knopfe eines blechernen, und in seidenen Schnüren schwebenden Leiters hieng.

# Fünfter Abschnitt.

## Anhang zu der Theorie des Elektrophors.

Da dieser Vorwurf vielleicht am schwersten zu behandeln, und der verwickeltste ist, so kann man dabey ohne eine besondere Aufmerksamkeit nicht ins Klare kommen; und die Verlegenheit, in der ich mich befand, um Ausdrücke und Wendungen zu wählen, die diese Theorie klar und faßlich vorstellen, ließ mich gar nicht befremden, daß mehrere in der Wissenschaft der Elektricität sehr bewanderte Männer über die Gründlichkeit der Franklin'schen Theorie, derer Grundsätze sie durch die Erscheinungen des Elektrophors umgestürzet zu seyn glaubten, Zweifel erregt haben. Gegenwärtige Denkschrift erschien kaum in den philosophischen Transactionen, als sie schon in mehreren Sprachen übersetzet war; da ich aber wenige dieser Uibersetzungen getreu genug befunden habe, daß ich darin nicht Dunkelheiten bemerket hätte, die einen ohnehin schon verwickelten Vorwurf noch verwirrter machten, so glaubte ich, die Elektriker zu

ver-

verbinden, wenn ich dieses Stück selbst ins Französische übersetzte, und die Stellen, deren Sinn nicht jeder Uibersetzer nach meinem Wunsch getroffen hatte, erörterte, so viel ich vermochte. Von allen diesen Uibersetzungen, wenigstens von allen denjenigen, die mir zu Gesicht gekommen sind, muß ich die Uibersetzung ausnehmen, die Herr Molitor aus den philosophischen Transactionen ins Deutsche übersetzt, und zu Wien 1781 herausgegeben hat, und die nun hier zum zweytenmahl erscheinet, da sich die erste Auflage schon seit einer geraumen Zeit vergriffen hat. Und der Auszug, den Herr Beck, Professor der Physik zu Salzburg, in dem zweyten Bande seiner vortrefflichen Institutionen der Physik 1783 (y) geliefert hat, ist der einzige welcher das Wesentliche dieser meiner Theorie am deutlichsten darstellet.



(y) P. Dominici Beck, Imperialis Monasterii Ochsenhusiani Capitularis, AA. LL. et Philos. Doct. . . . . In Universitate Salzburgensi Matheseos et Physicæ experiment. Professoris . . . . Institutiones Physicæ, prælectionibus publicis destinatæ. Editio secunda plurimum aucta et emendata. Salzburgi, sumptibus Joan. Jos. Mayr. 1783.

Obschon ich, um diese Theorie so klar, als möglich, zu machen, die schicklichsten Wendungen gebraucht zu haben glaubte, so ließ ich dennoch das Manuscript mehreren guten Elektrikern lesen; und überall, wo ich bemerkte, daß sie nicht sogleich die Schwierigkeit hoben, veränderte ich die Ordnung der Wörter so oft, als ihnen noch einige Dunkelheit vorkam. Es sey mir also erlaubt, die Aufmerksamkeit des Lesers noch einmahl auf zwey Artikeln zu heften, wo man den Knoten der Frage nicht genug gefaßt zu haben scheinet.

Die erste Schwierigkeit betrifft den Stand der Metallplatte, wenn sie noch auf dem Harzkuchen lieget. Diese Platte befindet sich in einem Zustande, der sehr verschieden ist, noch ehe man sie in dieser Lage berühret hat, als nachdem sie berühret worden ist. Sie besitzet, nach dem X Gesetze, vor ihrer Berührung zwey verschiedene Stände der Elektricität: das überflüssige elektrische Flüssige des Harzkuchens, den ich hier so, wie Seite 68, positiv elektrisirt voraussetze, zwinget vermöge seiner zurückstoßenden Kraft das elektrische Flüssige der Metallplatte, sich auf dem vom Harzkuche entferntesten Theile derselben anzuhäufen, mittlerweile der Theil eben dieser Platte, der sich auf dem Harzkuchen stützet, in einen negativen

Stan-

Stande versetzet ist. Berühret man nun in diesem Stande die Metallplatte, so ziehet man einen Funken heraus, welcher das elektrische Flüssige des Harzkuchens nicht ist, sondern das elektrische Flüssige der Metallplatte selbst, welches auf die Oberfläche, oder auf den Theil dieser Platte, der am weitesten vom Harzkuchen entfernet ist, verdränget war. Wenn man dieß, was ich hier sage, nach der 2 Zeile der 71 Seite lieset, so wird man den am angezeigten Orte behandelten Gegenstand viel deutlicher finden.

Die andere Schwierigkeit, die man gleichfalls nicht recht begriffen hatte, betrifft die Vergleichung des Elektrophors mit dem Zauberbilde, oder vielmehr die Theorie der Ladung und Entladung des Zauberbildes selbst, die man auf der 76 bis 82 Seite findet. Ich will hier das Hauptsächlichste auf den bezeichneten Seiten wiederhohlen, etliche wenige Wörter verändern, und in ihrer Anordnung eine kleine Versetzung treffen, um mehr Klarheit darüber zu verbreiten. Und wenn auch gleich diese kleine Wiederhohlung zur grösseren Klarheit nichts beytrüge, so wird sie vielleicht doch darin einigen Nutzen stiften, daß sie die Liebhaber der Elektricität auf eine der verflochtensten Schwierigkeiten aufmerksamer machet.

Nach Errichtung einer freyen Gemeinschaft zwischen dem allgemeinen Behältnisse und der unteren Belegung des Zauberbildes lasse man die obere Belegung an den Leiter einer elektrischen Maschine rühren, und die Glasscheibe wird nach der gewöhnlichen Art geladen seyn. In diesem Falle hat der Leiter der elektrischen Maschine eine überflüssige Menge des elektrischen Flüssigen genöthiget, durch die obere Belegung zu gehen, und sich auf derjenigen Glasfläche, mit welcher diese Belegung vereiniget ist, so wie auf der Belegung selbst, anzuhäufen; und eine gleich grosse Menge des elektrischen Flüssigen wurde gezwungen, die entgegengesetzte Glasfläche zu verlassen, und durch die daran befestigte Belegung in das allgemeine Behältniß überzugehen.

Jetzt errichte man zwischen den zwey Belegungen eine metallische Gemeinschaft, und das Glas wird den Augenblick entladen seyn; und allem Anscheine nach geschiehet dieß auch in der That. Wenn wir aber mit mehr Aufmerksamkeit untersuchen, was vorgegangen ist, so werden wir finden, daß die obere Glasfläche einen großen Theil desjenigen elektrischen Flüssigen verloren habe, welches der Leiter auf ihr anhäufte, und daß zugleich die mit dieser Oberfläche verbundene metallische Belegung durch die Entladung

nicht

nicht nur alles das elektrische Flüssige, welches sie von dem Leiter erhielt, verloren habe, sondern auch noch über dieß diejenige Portion ihres eigenen elektrischen Flüssigen, welches die zurückstoßende Kraft des elektrischen Flüssigen, das auf dieser oberen Glasfläche, die durch die Ladung einen bleibenden Stand der positiven Elektricität erlanget hat, überflüssig vorhanden ist, nach dem X Gesetze auf den obersten, oder auf den von der Glasfläche entferntesten Theile dieser Belegung hingetrieben hatte. Desgleichen werden wir finden, daß die untere Glasfläche einen guten Theil des elektrischen Flüssigen zurückempfangen habe, welches sie verlassen, oder bey ihrer Versetzung in einen negativen Stand, durch ihre Belegung in das allgemeine Behältniß überzugehen gezwungen hatte; wir werden finden, daß eben diese Belegung jene ganze Portion ihres eigenen elektrischen Flüssigen zurückgenommen habe, die sie bey ihrer Versetzung in einen negativen Stand verloren hatte; und daß sie noch eine Portion darzu bekommen habe, welche ihr von der unteren Glasfläche, das ist, von der, dem X Gesetze gemäß, mit einem bleibenden Stande der negativen Elektricität begabten, und eine Art eines leeren Raum darstellenden, oder erschöpften Glasfläche entferntester Theil mittelst des Metalls selbst, welches bey der Entladung die Gemeinschaft zwi-

schen den zwey Belegungen errichtete, eingesogen hatte.

Man wird es also einsehen, daß das Glas bey der Entladung jenen Stand der Elektricität, welchen es durch die Gewalt der ladenden Maschine erhielt, keineswegs ganz verloren oder aufgegeben habe.

---

# Betrachtungen

über

# die Frage:

ob die

## spitzigen Blitzableiter den stumpfen vorzuziehen sind?

Patet omnibus veritas, nondum eſt occupata: multum ex illa etiam futuris relictum — Multum adhuc reſtat operis, multumque reſtabit: nec ulli nato poſt mille ſecula præcludetur occaſio, aliquid adhuc adjiciendi.

L. Annaei Senec. *Epiſt.* 33. 64.

# Erster Abschnitt.

## Eine nähere Beurtheilung der Frage.

Seitdem der berühmte Benj. Franklin gezeigt hat, daß Blitz und elektrisches Feuer das eine und dasselbe sind; seitdem man auf sein Anrathen in America sowohl, als in mehreren Gegenden Europens spitzige metallische Blitzableiter auf Gebäuden, welche durch ihre Höhe, oder besondere und isolirte Lage diesem fürchterlichen Meteore vorzüglich ausgesetzt sind, errichtet hat; seitdem uns eine lange Erfahrung über-

zeugt hat, daß wohlbestellte Ableiter diese Gebäude vor der Gefahr, durch das Einschlagen des Donners beschädiget zu werden, wirklich sicheren, hat man dieses Verwahrungsmittel ferner auszuschreyen aufgehört. Es sind gegenwärtig wenige Naturforscher, die noch vorgeben, daß die spitzigen Blitzableiter, geschickt, das elektrische Feuer der Wolken von ferne anzuziehen, den Donnerstreich, Statt ihn abzuhalten, vielmehr einladen, und man trifft nur hier und da noch auf einen unwissenden schwärmerischen Andächtler, der die größten Erscheinungen der Natur als Kennzeichen eines aufgebrachten Gottes, vor welchem sich schützen zu wollen, Vermessenheit wäre, ausdeutet, gerade, als wenn er in dem Schöpfer nichts, als ein ohne Aufhören gegen Sterbliche, die seinen Willen zu übertreten unglücklich genug sind, von Zorn und Rachgier entflammtes Wesen erblickte (a). Um letztere zurechtzuweisen,

darf

(a) Hier ist die schöne Stelle des Lucrez, wo er diese Gattung von Menschen schildert.

Cui non animus formidine Divûm
Contrahitur? cui non conrepunt membra pavore,
Fulminis horribili cum plaga torrida tellus
Contremit, et magnum percurrunt murmura cœlum?
Non populi gentesque tremunt? Regesque superbi

Cor-

darf man sie nur überzeugen, daß die Gewitter Erscheinungen sind, die von natürlichen, nach unabänderlichen Gesetzen wirkenden Ursachen herrühren. Allein so leicht ist es nicht, selbst Physiker ihres Irrthums zu überführen, als würden die spitzigen Blitzableiter durch Anziehung dieses Feuerstrohms, den man durch eben dieses Mittel abzuhalten suchte, gefährlich. Es ist eine der menschlichen Natur anklebende Schwachheit, der Widerstand, den man empfindet, eine einmahl öffentlich verfochtene Meinung wieder zu verwerfen und abzulegen, man mag sie von Kindheit auf mit dem Unterrichte seiner Lehrer eingesogen, oder nach eigener Uiberlegung angenommen, oder aus wirklichen Erfahrungen abgezogen haben. Es wäre zu wünschen, daß alle Naturforscher, durch neue Erfahrungen von der Falschheit der einmahl gefaßten Meinung überwiesen, Großmuth genug besäßen, um selbe zu verlassen. Diese Freymüthigkeit, die man an Franklin jederzeit bewundert hat, ist nur Selen eines höhern Ranges eigen. Eine der nachtheiligsten Folgen, welche aus den irrigen Meinungen in Betreff der Naturforschung ent-



---

Corripiunt Divûm perculsi membra timore,
Ne quod ob admissum fœde, dictumve superbe
Pœnarum grave sit solvendi tempus adactum?

L. V. v. 1217.

springen, ist, daß diejenigen, welchen man ausgezeichnete Kenntnisse einer Wissenschaft, die der Hauptgegenstand ihrer Bemühungen ist, nicht absprechen kann, alle, die in diesem Fache nicht hinlänglich bewandert sind, und die Ursache, welche andere Naturforscher anders zu denken verleitet, zu untersuchen sich die Mühe nicht geben, in ihr System leicht mit hineinziehen. Daher kam es, daß es die englische Nation nicht befremdete, daß ihr König, durch Herrn Wilsons Versuche und Schlüsse eingenommen, die Spitzen der über seinem Pallaste errichteten metallischen Blitzableiter in Kugeln verwandeln ließ. Dieser Prinz, wenn er sich geneigt gefunden hätte, auch die Versuche des Herrn Nairne und anderer Naturforscher zu sehen, wäre vielleicht dahin gebracht worden, die gegenseitige Meinung zu umfassen, so wie sie von allen, von der königlichen Gesellschaft hierzu ernannten Beordneten einmüthig angenommen wurde.

Indeß muß man doch eingestehen, daß ein wenig Vorliebe für seine eigenen Meinungen manchsmahl viel Gutes stiftet; denn die Naturforscher, durch ihre Mißhelligkeiten angespornt, untersuchen den Grund ihres Lehrgebäudes um so gewissenhafter, welches selten ohne den Nutzen abläuft, daß sie sich nicht, um zur Wahrheit zu gelangen, neue Pfade gebahnt hätten. Der

Streit

Streit über den Vorzug zwischen den spitzigen und stumpfen Blitzableitern war beynahe vergessen, und das Unglück, welches einem Gebäude zu Purfleet durch einen Wetterstrahl, der den Eckstein einer Mauer sprengte, im Jahre 1777 zustieß, machte die Aufmerksamkeit der Naturforscher rege, und gab Anlaß, um von der einen und der andern Seite neue und sehr unterrichtende Versuche auszudenken, wovon der LXVIII Band der philosophischen Transactionen eine vorzügliche Zergliederung liefert.

Allein die einmüthige Entscheidung der acht von der königlichen Gesellschaft hierzu Beordneten ist nur der Erfolg von Versuchen, die mit Elektrisirmaschinen angestellt worden sind, folglich könnte, und besonders in dem Geiste derjenigen, welche mit der Wissenschaft der Elektricität nicht so vertraut sind, über die Aechtheit dieses auf die Erscheinungen jener fürchterlichen Elektrisirmaschinen, der Gewitterwolken, angewandten Schlusses noch einiger Zweifel übrigbleiben. Daß die elektrischen Wirkungen, die die Natur im Großen hervorbringt, ganz wunderbar mit den künstlichen und im Kleinen übereinstimmen; daß man ohne Anstand, ohne Furcht, zu irren, keck von den einen auf die anderen schließen könne, hiervon sind zwar tiefe Kenner der Elektricität hinlänglich überzeugt, welches aber bey

den meisten Personen, deren Gutdünken, ohne sich je mit der Elektricität besonders abgegeben zu haben, in der Ausführung zum Gesetze wird, lange nicht so sehr Statt hat. Es ist also für das Wohl der Gesellschaft von der äußersten Wichtigkeit, daß man letztere durch Thatsachen im Großen, durch die Naturbegebenheiten selbsten überzeuge; Begebenheiten, welche selbst für Kenner der Elektricität nicht minder bündig, und von nicht geringerem Ausschlage seyn müssen.

Die einzige Schwierigkeit hierbey ist nur, daß man nicht genug natürliche Begebenheiten, aus welchen sich eine gegründete Folgerung ziehen ließ, sammeln kann, weil es nicht so leicht gehet, die Natur im Grossen wirken zu lassen, als man sie im Kleinen und nach seinem Wohlgefallen nachzuahmen weiß, wiewohl man auch hierin die nöthigen Beobachtungen in kurzer Zeit machen könnte; man dürfte nur wechselweise spitzige und stumpfe Wetterstangen auf die dem Blitze sehr ausgesetzten Gebäude aufrichten.

Vor ungefähr sieben oder acht Jahren erboth ich mich Sr Majestät, dem Kaiser, einen metallischen Blitzableiter auf dem St Stephansthurme zu Wien aufrichten zu lassen. Meine Absicht war, für ein oder zwey Jahre einen spitzigen darauf zu setzen, und diesen

so-

sodann mit einer Kugel zu bedecken, um zu sehen, welcher von beyden vom Wetterstrahle am öftersten getroffen würde. Allein ich ließ diesen Gegenstand aus gewissen besonderen Ursachen außer Acht; ich hoffe aber, ein anderer Physiker, der sich gleichermaßen für eine ähnliche Erfahrung gewachsen fühlt, werde diesen Gedanken verfolgen. Dieß ist meines Erachtens das schicklichste Mittel, um zu entscheiden, ob ein spitziger Blitzableiter mehr ausgesetzt sey, den Ausbruch des Donners zu empfangen, als einer, dessen Ende in eine Kugel ausgehet. Es gibt wenige Thürme in Europa, die mehr Gefahr laufen, vom Blitze erreichet zu werden, als dieser, von welchem ich spreche, vermuthlich wegen seiner Höhe, die so beträchtlich ist, und vielleicht auch wegen anderen besonderen Umständen, sowohl in Rücksicht seiner Lage unweit der Donau, als seiner Bauart, befestiget durch eine unermeßliche Menge eiserner Stangen, welche, falls sie von der Spitze bis in die Erde ununterbrochen zusammenhiengen, zu gleicher Zeit als Blitzableiter den Thurm vor aller Beschädigung schützten (b). Ob ich gleich an diesem Gebäu-



(b) Dieser Thurm ist 434½ Wienerschuhe hoch. Die Spitze, welche beynahe die Hälfte seiner Höhe ausmacht, ist ein durchbrochen gebauter Kegel aus gehauenen Steinen von einer

den meisten Personen, deren Gutdünken, ohne sich je mit der Elektricität besonders abgegeben zu haben, in der Ausführung zum Gesetze wird, lange nicht so sehr Statt hat. Es ist also für das Wohl der Gesellschaft von der äußersten Wichtigkeit, daß man letztere durch Thatsachen im Großen, durch die Naturbegebenheiten selbsten überzeuge; Begebenheiten, welche selbst für Kenner der Elektricität nicht minder bündig, und von nicht geringerem Ausschlage seyn müssen.

Die einzige Schwierigkeit hierbey ist nur, daß man nicht genug natürliche Begebenheiten, aus welchen sich eine gegründete Folgerung ziehen ließ, sammeln kann, weil es nicht so leicht gehet, die Natur im Grossen wirken zu lassen, als man sie im Kleinen und nach seinem Wohlgefallen nachzuahmen weiß, wiewohl man auch hierin die nöthigen Beobachtungen in kurzer Zeit machen könnte; man dürfte nur wechselweise spitzige und stumpfe Wetterstangen auf die dem Blitze sehr ausgesetzten Gebäude aufrichten.

Vor ungefähr sieben oder acht Jahren erboth ich mich Sr Majestät, dem Kaiser, einen metallischen Blitzableiter auf dem St Stephansthurme zu Wien aufrichten zu lassen. Meine Absicht war, für ein oder zwey Jahre einen spitzigen darauf zu setzen, und diesen

so-

sodann mit einer Kugel zu bedecken, um zu sehen, welcher von beyden vom Wetterstrahle am öftersten getroffen würde. Allein ich ließ diesen Gegenstand aus gewissen besonderen Ursachen außer Acht; ich hoffe aber, ein anderer Physiker, der sich gleichermaßen für eine ähnliche Erfahrung gewachsen fühlt, werde diesen Gedanken verfolgen. Dieß ist meines Erachtens das schicklichste Mittel, um zu entscheiden, ob ein spitziger Blitzableiter mehr ausgesetzt sey, den Ausbruch des Donners zu empfangen, als einer, dessen Ende in eine Kugel ausgehet. Es gibt wenige Thürme in Europa, die mehr Gefahr laufen, vom Blitze erreichet zu werden, als dieser, von welchem ich spreche, vermuthlich wegen seiner Höhe, die so beträchtlich ist, und vielleicht auch wegen anderen besonderen Umständen, sowohl in Rücksicht seiner Lage unweit der Donau, als seiner Bauart, befestiget durch eine unermeßliche Menge eiserner Stangen, welche, falls sie von der Spitze bis in die Erde ununterbrochen zusammenhiengen, zu gleicher Zeit als Blitzableiter den Thurm vor aller Beschädigung schützten (b). Ob ich gleich an diesem Gebäu-



(b) Dieser Thurm ist 434½ Wienerschuhe hoch. Die Spitze, welche beynahe die Hälfte seiner Höhe ausmacht, ist ein durchbrochen gebauter Kegel aus gehauenen Steinen von einer

bäude die Probe so, wie ich sie entworfen hatte, nicht ins Werk setzte, so kann inzwischen dennoch die Son-

der-

---

einer außerodentlichen Härte, aber so dünn, daß man sich erstaunen muß, wie dieses Gebäude seit vier Jahrhunderten den Unbilden der Zeit, den Erdbeben, den öfteren Wetterstrahlen habe widerstehen können. In diesem Jahrhunderte hatte man die weise Vorsicht, ihn mit mehreren Reihen starker, in dem Mittelpuncte des Kegels sich kreuzender Eisenstangen zu befestigen, und die Steinsäulen selbst, woraus diese Thurmspitze bestehet, sind durch eiserne, mit Bley in die Steine eingeschmolzene Nägel mit einander vereiniget. Diese eisernen Nägel dienen dem Blitze als Ableiter, die aber in der Mitte eines jeden Steines nach dessen Höhe mehr oder weniger unterbrochen sind. In dem oberen und mittleren Theile der Thurmspitze befindet sich eine dicke, sieben Klafter lange, durch Querstangen gut befestigte eiserne Stange, welche der Spitze nicht nur ihre Festigkeit gibt, sondern auch noch das doppelte Kreuz und den doppelten Adler, beyde aus vergoldetem Metalle, und die den Gipfel dieses prächtigen Gebäudes zieren, unterstützet. Dieser Thurm ist von seiner Errichtung an von dem Wetterstrahle fast alle Jahre getroffen, und sehr oft beschädigt worden, vorzüglich aber in der Gegend des Kegels unterhalb der großen centralen Eisenstange. Dort hat der Donner mehr als hundertmahl eingeschlagen, aber gemeiniglich keinen anderen Schaden angerichtet, als hier und da einen Stein des Kegels gespalten und zersprengt, und zwar aus Ursache, weil nur an diesem Orte die Metalle nicht ununterbrochen fortlaufen; denn von dem Aufsatze an bis auf den ebenen Erdboden trifft der Blitz in den metallischen Röhren, Eisendräthen und anderen metallischen Verbindungen mehr, als

einen

derbarkeit des Falles, so wie er ist, über den hier zu behandelnden Gegenstand viel Aufklärung an die Hand geben.



einen Leiter an. In dem Theile des Kegels, wo das Metall fast allenthalben unterbrochen ist, stößt man auf so viele Ausbesserungen der Steine, daß es scheinet, wenige derselben seyn von diesen Unglücksfällen verschont geblieben, und es ist gar kein Zweifel, daß die Festigkeit des Gebäudes dadurch verloren habe, und daß es die höchste Zeit ist, mittelst eines guten Blitzableiters fernerhin vorzubeugen. Seit den letzteren eilf Jahren hat es in diesen Thurm wenigstens siebenmahl eingeschlagen. Im Jahre 1776 wurde er den 21 Julius in einer Viertelstunde zweymahl gewaltig getroffen. Im Jahre 1772 wurde ein Stein aus der Thurmspitze herausgeschlagen, und der Thurm war in Gefahr, in Brand zu gerathen; denn der Blitz traf einen Thurmwächter bey der Uhr, und zündete, ohne ihn jedoch zu tödten, seine Kleider an: dieser behielt soviel Gegenwart des Geistes, daß er, um sich zu löschen, auf der Stelle in ein nahes Wasserbehältniß sich stürzte. Im Jahre 1782 wurde er den 22ten December an einem Sonntage um 11 Uhr Morgens bey dem dichtesten Schnee, welcher bey einem sehr heftigen Winde, der zwey Tage vorher ununterbrochen fort stürmte, auf einmahl fiel, von einem Blitzschlage aufs neue getroffen; der Thurm aber litt hierbey keinen Schaden. Während dieses Schnees waren nicht mehr, als zwey Schläge, welche, nach dem lebhaften Lichte des Blitzes zu urtheilen, sehr stark gewesen zu seyn schienen; der Knall aber, der sie begleitete, übertraf kaum einen Flintenschuß, und sie waren

Ehe wir aus dieser, so wie aus anderen Thatsachen, einige Schlußfolgen ziehen, wollen wir den Zustand der Frage, die noch manchem mit Schwierigkeiten verbunden zu seyn scheinet, etwas näher betrachten, und ich denke, daß durch Beantwortung der vier folgenden Fragen jedem Einwurfe, den der Streit über den Vorzug zwischen den spitzigen und stumpfen Blitzableitern erheben könnte, begegnet werde.

I. Ein mit einem spitzigen, und übrigens wohlbestellten Ableiter versehenes Gebäude, ist es sicherer vor der Gefahr, beschädiget zu werden, als wenn es mit einem, in eine Kugel auslaufenden, übrigens aber wohlbestellten Ableiter versehen wäre?

II. Ein spitziger Ableiter, ist er für sich selbst mehr ausgesetzt, vom Blitze getroffen zu werden, als ein Ableiter, der sich in eine Kugel endiget? Diese Frage setzt zum Voraus, daß beyde Ableiter dem Gebäude gleichgut für jeden wirklichen Schaden stehen.

III.

---

ren ohne allen Wiederhall, der gewöhnlich dabey zu seyn pfleget, wenigstens auf dem Lande; denn auf der vollen See machen sie das erschröckliche Getöse nicht, was sie auf dem Lande thun.

III. Ein aufgerichteter spitziger Ableiter, ist er mehr ausgesetzt, vom Strahle gerührt zu werden, als es das Gebäude selbst gewesen wäre, wenn es gar keinen Ableiter gehabt hätte?

IV. Ein aufgerichteter stumpfer Ableiter ist er mehr ausgesetzt, vom Strahle gerührt zu werden, als das Gebäude selbst, wenn es gar keinen Ableiter gehabt hätte?

Die ersten zwey Fragen waren der Vorwurf des Streites, der sich wegen dem Unglücke zu Purfleet erhoben hatte (c). Dieser Vorwurf scheinet mir von der einen

---

(c) Dieses Unglück begegnete den 15ten May 1777 einem zu den großen Pulvermagazinen gehörigen Hause, welches von diesen Niederlagen gar nicht weit entfernt war. Dieses viereckicht gebauete Haus hatte auf seinem Gipfel einen spitzigen im Jahre 1772 errichteten Blitzableiter. Der Strahl fiel auf eine eiserne Klammer, bestimmt, einen Quaderstein zu binden, welcher das Eck der um das ganze Dach herum als eine Brustwehre erhobenen Mauer gegen Nordwest ausmachte, von welcher Klammer er durch den Quaderstein zu einer darunterliegenden, und mit dem spitzigen Blitzableiter verbundenen bleyernen Traufe hingieng. Der Quaderstein wurde zerschmettert, und einige Backsteine zur Seite etwas aus ihrer Lage verrückt. Die Entfernung der Klammer von der bleyernen Traufe betrug 7 Zoll,

einen und der andern Seite so erschöpft zu seyn, daß aller Zweifel über den Vorzug, den die spitzigen Blitzableiter allerdings verdienen, gänzlich wegfallen muß. Der Leser, welcher in dieser Hinsicht seine Neugierde zu befriedigen verlanget, kann sich vorzüglich an den LXVIII Band der philosophischen Transactionen wenden, wo er eine umständliche Zergliederung der Versuche finden wird, welche Herr Wilson und Nairne, Mitglieder der königlichen Gesellschaft, angestellet haben. Ich würde einen ganzen Band anfüllen, wenn ich alle die verschiedenen Versuche, wozu dieser Streit Anlaß gege-

---

Zoll, und die Entfernung derselben Klammer von der Spitze des Blitzableiters 46 Schuh. Man konnte keine Spur entdecken, daß seine Spitze vom Strahle gleichfalls wäre gerührt worden, welcher, ohne dem Gebäude einen weiteren Schaden von außen zu thun, von der erreichten bleyernen Dachtraufe dem Metalle bis in den feuchten Erdboden nachlief. Im Vorbeygehen sey es gesagt, daß es mich sehr befremdet, wie eine so aufgeklärte Nation, als die brittische ist, eine so unerhörte Unvorsichtigkeit hat begehen können, fünf Pulvermagazine, deren jedes vielleicht das größte, das in Europa vorhanden seyn kann, übertrifft, so nahe an einander zu setzen, so daß, wenn eines von den fünfen springt, alle andere unvermeidlich das nämliche Schicksal untergehen; und was mir noch unbegreiflicher scheinet, ist, daß man eine so schreyende Gefahr noch länger verwalten lässet, welche auch dem Wohl der Nation selbst sehr nachtheilig seyn könnte, wenn der Verlust dieser Magazine zur Kriegszeit Statt hätte.

gegeben, und die Schlußfolgen, die man daraus gezogen hat, einzeln darstellen wollte. Ich werde mich also nur damit begnügen, daß ich hier etliche fernere Bemerkungen, abgezogen von wirklichen Thatsachen, das ist, von solchen, die von Gewittern selbst hervorgebracht worden sind, vorlege; Thatsachen, die am besten überzeugen, vornehmlich diejenigen, welche die Grundsätze der Elektricität nicht inne haben.

Die zwey letzteren Fragen sind meines Wissens bis jetzt noch niemahls der Gegenstand ernster Untersuchungen der Naturkundigen gewesen; denn man hatte diese erstaunende Entdeckung des berühmten Americaners kaum vernommen, als man nicht mehr auf das wenig zufürchtende Getös eines Donnerschlages achtete, und sich überredete, daß mittelst der Ableiter, deren vornehmster und vielleicht einziger Endzweck ist, die Gefahr verdrüßlicher Vorfälle zu entfernen, die Gebäude vor allen Schaden, von dem sie in dergleichen Umständen bedrohet werden, gesichert wären.

Ich gebe gerne zu, daß, sobald man sich wider die Verwüstungen, die dieses Luftfeuer so oft anrichtet, in Sicherheit glaubet, man aus dem bloßen Lärmen eines Donnerstreiches nicht viel Wesens machen wird; allein ich bin nicht weniger überzeugt, daß die

Inwohner eines Hauses, das mit einer Wetterstange versehen ist, allerdings ein ganz besonderes Vergnügen genießen müssen, wenn sie es gewiß sind, daß dieses Verwahrungsmittel nebst der Sicherheit, die es dem Gebäude gewährt, ihnen auch noch zu gleicher Zeit den Schröcken ersparet, den ein Donnerschlag, gestürzt auf die Wetterstange selbsten, jederzeit, auch dem unerschrokkensten Manne, so gewiß er übrigens immer seyn mag, daß ihm kein Uibel daraus erwachse, unausbleiblich einjagen muß.

# Zweyter Abschnitt.

## Betrachtungen über die erste und zweyte Frage.

Alle Elektriker sind über diesen Punct eins, daß die spitzigen Ableiter das elektrische Flüssige den damit überladenen Körpern sogar in einer gewissen Entfernung zu rauben vermögend sind; und eben diese übelverstandene Eigenschaft ist es, welche vorzüglich Anlaß gegeben hat, daß sie von einigen als Feinde, die den Blitz anziehen, betrachtet wurden. Indem man sich so erklärt, hat man nicht Acht genug auf den großen Unterschied, der zwischen: das elektrische Feuer anziehen, womit eine Wolke überschwängert, in dem Maße, als sie heranziehet, ihre ganze Ladung herunterzuschleudern drohet, und zwischen: den Ausbruch des Blitzes selbst anziehen, vorwaltet; denn während dem ein spitziger Blitzableiter das elektrische Feuer einer Wolke von weitem anziehet, und in die Erde führt, raubet er ihr unvermerkt einen Theil dieses ihres Feuers, schwächet sie, und macht sie solchergestalt weniger gefährlich, und dann

selbst

selbst in dem Falle, wo der Donner losbräche, könnte weder das Gebäude, noch der Ableiter davon so gewaltig getroffen werden. Nähert man dem Hauptleiter einer Elektrisirmaschine die Spitze eines sehr dünne gezogenen Metalles, so bemerkt man, daß die Ladung des Leiters allmählich, so wie die Spitze näher kommt, schwächer wird, dergestalt daß der Leiter, so geladen er auch war, sich alles Vermögens, um einen starken Funken auf die dicht an ihn gekommene Spitze zu schleudern, verlustiget sieht. Richtet man hingegen ein stumpfes Metall gegen denselben geladenen Leiter, so raubet ihm das Metall bey seiner Näherung wenig, oder gar kein elektrisches Feuer, und dicht zu ihm gebracht, empfängt es einen Funken, oder die ganze Ladung (b). Diese Er-

(b) Herr Barbier de Tinan, ein gelehrter und in der Republik der Wissenschaften vortheilhaft bekannter Naturforscher zergliedert einige seiner eigenen Erfahrungen, woraus erhellet, daß eine Spitze die Entladung einer Verstärkungsflasche nicht einmahl halb so weit aufnimmt, als sie dieselbe überträgt, zum vorausgesetzt, daß jedesmahl die Flasche voll und gleichstark geladen sey, dessen sich Herr Barbier de Tinan durch den Elektrometer des Herrn Henley versicherte. Die Spitzen stoßen also das elektrische Feuer auf eine weitere Entfernung aus, als sie dasselbe empfangen. Diese Thatsache scheintmir neu, und für das Lehrgebäude der Elektricität, sehr interessant zu seyn. Man kann die Zergliederung dieser Erfahrungen in: Con-

Erfahrung ist in der Elektricität eine der gemeinsten, und zugleich eine der einleuchtendsten, und sollte allein hinlänglich seyn, zu beweisen, daß in jedem Falle, wo ein metallischer sehr zugespitzter, und übrigens wohlbestellter Blitzableiter auf die heranziehende, und durch ihre Nähe das Gebäude oder den Ableiter zu treffen drohende Wolke zu wirken Zeit hat, diese ganz natürlich eines großen Theiles ihrer elektrischen Ladung beraubet, folglich mit um so mehr Kraft, als sie näher kommt, unvermerkt erschöpft und entwaffnet werden muß. Und eben diese Erfahrung sollte jeden klarsehenden und unbefangenen Mann überzeugen, daß ein stumpfer, oder mit einer Kugel aufgesetzter Ableiter eine ganz entgegengesetzte Wirkung haben muß; das ist, daß er, sobald er sich in jener Entfernung einer gewitterschwangeren Wolke befindet, in welcher sie ein spitziger Ableiter unvermerkt entwaffnet hätte, die ganze Ladung derselben auf einmahl zu empfangen vorzugsweise ausgesetzt ist, und daß ein solcher abgestumpfter Ableiter den Ausbruch anziehen, und gleichsam einladen muß, weil

---

siderations sur les conducteurs en general, die Herr Barbier de Tinan am Ende seiner französischen Uiberseszung der verschiedenen Abhandlungen des Abts Toaldo zu Strasburg 1779, Seite 216, herausgegeben hat, nachsehen.

weil er einen natürlichen Weg öffnet, den dieser Feuerstrohm zu erreichen sucht, um sich in die Erde stürzen und ergießen zu können, als wohin sein einziges und alleiniges Bestreben gehet.

Ein Wetterstrahl rührt ein Gebäude, weil er dadurch einen Uibergang in den Erdboden findet, und er richtet daran nicht eher eine Verwüstung an, als wenn er in diesem seinen Uibergange Körper antrifft, welche als unvollkommene Leiter seinen Lauf hemmen, und welche dieses reissende Feuer nicht anders durchsetzen kann, als es zerbricht oder entzündet sie. Wenn daher dieses Feuer einen gebahnten Weg, frey von allen Hindernissen, antrifft, so ist es natürlich, daß es ihn vorzugsweise einschlägt und verfolget.

Herr Wilson hat zwar Versuche ausgedacht, bey welchen ein spitziger Ableiter wirklich von einem elektrischen Schlage in einer Entfernung getroffen wird, in der es ein stumpfer nicht ist. Allein die Spitze befand sich damahls in einem Falle, worin die auf den Gebäuden errichteten und wohlbestellten Wetterstangen sich niemahls, oder gar selten befinden; als wenn zum Beyspiele die Spitze nicht Zeit hat, auf den geladenen Leiter zu wirken, weil entweder die Spitze und der geladene Leiter sich so jählings begegnen, daß die Spitze

un=

unmöglich eher auf den Leiter, als bis sie ihm nahe genug ist, wirken kann; oder weil der Leiter, gegen welchen die Spitze gerichtet ist, auf einmahl eine volle Ladung eines anderen geladenen Leiters empfängt; oder weil der Leiter unvollkommen, oder an einem oder mehreren Orten unterbrochen ist; oder wegen einer andern Ursache, die in den gewöhnlichen Umständen der auf den Gebäuden errichteten Wetterstangen nicht Statt hat. Die Versuche, die Herr Nairne vor allen, die sie zu sehen verlangten, gemacht hat, beweisen es deutlich, daß in allen jenen Fällen, wo ein spitziger und stumpfer Leiter von einer künstlichen Wolke getroffen wurde, der stumpfe in einer viel grösseren Entfernung getroffen wurde, als der spitzige. Ich war bey diesen Erfahrungen, deren ausführliche Beschreibung man in dem LXVIII Bande der philosophischen Transactionen nachsehen kann, mehr als einmahl Augenzeuge. Abt Nollet hatte schon bemerkt, daß ein spitziges in einer offenen Glasröhre verstecktes Metall einen Funken, oder eine elektrische Entladung, in einer viel beträchtlicheren Entfernung empfängt, als ein stumpfes und freyes. Allein dieser Fall kann bey den Wetterstangen, die man auf die Gebäude setzt, niemahls Statt haben.

Es schien sehr sonderbar, daß man nach dem zu Purfleet geschehenen Vorfalle behaupten wollte, die spiz-

zigen Blitzableiter setzten den übrigen Theil des Gebäudes der Gefahr aus, vom Strahle gerührt und beschädiget zu werden; gerade als wenn sie die Kraft besäßen, den einmahl auf sie gefallenen Donner wieder zurückzutreiben, damit er, eh er seinen schon gefundenen, und zum Theile durchgelaufenen Weg weiters verfolgte, auf einen anderen Theil des Gebäudes sich stürzen könnte (e). So wollte man den Zufall von Purfleet erklären, und man sagte es öffentlich, daß dieses beweise, wie sehr die königliche Familie dem nämlichen Unglücke, welches allererst dem Quaderstеine dieses Gebäudes zugestoßen wäre, ausgesetzet sey (f). Wenn die

---

(e) Herr Nairne hat es klar genug bewiesen, daß kein Seitenschlag bey dem Vorfalle zu Purfleet Statt haben konnte (S. die philosoph. Transact. am angef. Ort). Und es ist keineswegs erwiesen, daß das, was man einen Seitenschlag nennt, vorfallen könne, wenn der Blitzableiter wohlbestellt, und ununterbrochen bis ins Wasser verlängert ist.

(f) Bey dem Vorgange zu Purfleet wurde der Quaderstein zerschmettert, und einige Backziegel zur Seite verrückt, und dieß zwar aus keiner anderen Ursache, als weil das vom Donner getroffene Metall mit dem Blitzableiter in keiner Verbindung stand. Es wollte verschiedenen Naturkundigen vorkommen, als hätte man gleichsam durch die Verwandlung der spitzigen Blitzableiter, die sich auf dem königlichen Pallaste in dem Parke zu St. James (man

nennt

die spitzigen Blitzableiter den Donner wirklich anziehen, so werden sie ihn natürlicherweise auf sich selbst ziehen,



---

nennt ihn gemeiniglich den Pallast der Königinn, oder mit dem alten Nahmen das Buckinghamshaus) schon seit vielen Jahren befanden, in Kugeln die Lage des Orts, welches an dem Gebäude von Purfeet getroffen wurde, nachzuahmen getrachtet. Denn so wie der Quaderstein den Blitzableiter des erwähnten Gebäudes verbarg, versteckten sich die metallischen Kugeln hinter den Mauern der Schornsteine, als welche die hervorragendsten Theile des Pallastes sind. In dem Falle also, wo ein Wetterstrahl auf den Pallast des Königs geschleudert würde, und die Kugeln den Dienst, wozu man sie bestimmt hat, nämlich die Entladung aufzufangen, und in den Erdboden zu führen, verrichteten, könnte es sich ergeben, daß der Donner, eh er die Kugeln selbst erreichte, seinen Uibergang durch jenen Theil des Schornsteins, der über die Kugeln erhoben ist, und sie gleichsam versteckt, nehme; wenn, sage ich, ein solcher Fall sich ereignete, hätte man nicht Ursache, zu fürchten, die königliche Familie möchte durch den Schutt eines zusammengeschmissenen Schornsteines in einiger Gefahr schweben? Befänden sich noch oben drein auf dem Gipfel dieser Schornsteine Klammern, um die Steine, die zu oberst liegen, zusammenzubinden, so wie man viele Schornsteine damit beleget, um sie fester zu machen, so wäre die Gleichheit vollkommen. Allein gesetzt auch, es sind keine Klammern daran, so ist doch der Schornstein keineswegs außer Gefahr, durch einen Donnerschlag beschädiget zu werden; indem ähnliche Ereignisse gar nicht selten sind. Die durch den Regen angefeuchteten Steine verstatten diesem Feuer oft einen Durchgang; allein sie werden dabey keine so gute Ableiter, so daß sie

und durch dieses Anziehen auf ihren eigenen Kopf, entfernen sie ihn gerade von jedem andern Gegenstande, und verschaffen solchergestalt sowohl dem Gebäude selbst, als den benachbarten um so mehr Sicherheit. Eine schlimme Sache konnte nicht anders, als durch unzusammenhängende Schlüsse vertheidiget werden.

Meines Erachtens ist nichts leichters, als die Ursache anzugeben, wie das Eck dieses Gebäudes von dem Donner habe können getroffen werden, ohne daß der in der Mitte desselben Gebäudes errichtete, und von

dem

---

davon nicht sollten beschädiget werden. Deswegen sind viele Physiker eines ausgezeichneten Verdienstes der Meinung, daß man bey Abnehmung der über die Schornsteine weit hervorragenden Spitzen, um an ihrer Statt Kugeln aufzusetzen, die aber viel niedriger sind, als die Schornsteine, in der That eine wirkliche Gefahr hervorgebracht habe, die zuvor nicht war, eine Gefahr, die viel grösser ist, als wenn kein Blisableiter vorhanden wäre; denn die Blitzableiter, die anjetzt da sind, scheinen dem Donner einen freyen Durchgang anzubiethen, und den Schlag gleichsam einzuladen; da aber dieser Schlag gegenwärtig die Ableiter nicht anders erreichen kann, als er gehe durch die Schornsteine, oder streiche neben ihnen her, so scheinet es sehr wahrscheinlich, daß er zuerst seinen Durchgang durch die Substanz des Schornsteines selbst, als einen bessern Leiter dieses elektrischen Feuers, als die Luft ist, nehmen werde.

dem getroffenen Orte sechs und vierzig Schuhe entfernte Blitzableiter gerührt wurde (g). Ich glaube, daß man überhaupt den Wirkungskreis eines spitzigen Blitzableiters viel ausgedehnter annehme, als er wirklich ist. Da eine höchst fein gezogene Spitze einem Leiter seine Ladung in der Entfernung von dreyßig Schuhen kaum rauben kann, so sehe ich nicht ein, warum eine in allem ähnliche, in offener Luft aufgestellte Spitze eine Wolke ihres elektrischen Feuers in einer unendlich grösseren Entfernung berauben könnte. Der Wirkungskreis einer Gewitterwolke erstreckt sich zwar bis auf die Erde selbst, wenn auch der Körper dieser Wolke etliche tausend Schuhe hoch schwebet; allein das elektrische Feuer, welches man aus einem isolirten, und einem solchen Wirkungskreise ausgesetzten Körper, zum Beyspiel, aus einem spitzigen, in der Luft errichteten und isolirten Blitzableiter ziehen kann, muß



(g) Hätte man das Metall, das mit dem spitzigen Blitzableiter in Verbindung war, mit der getroffenen eisernen Klammer vereiniget, so hätte der Donner, um zu dem Blitzableiter zu gelangen, den Stein nicht zersprengt, und der Schaden, von dem Werthe einiger Kreuzer, wovon man soviel Wesen machte, wäre nicht erfolgt; und man hätte wahrscheinlicherweise nicht einmahl gewußt, ob es die Spitze selbst, oder ein anderer Theil dieses Blitzableiters gewesen sey, der getroffen wurde.

nicht allezeit betrachtet werden, als wenn es ein von dieser Wolke herabgestiegenes Feuer wäre; denn der unermeßliche elektrische Dunstkreis einer Wolke verdrängt durch seine zurückstoßende Kraft das natürliche elektrische Flüssige der Luft sowohl als aller anderer, seinem Einflusse ausgesetzter Körper, und folglich ist in vielen Fällen das elektrische Feuer eines Blitzableiters, welches wir aus ihm ziehen, vielmehr ein in Bewegung gesetztes oder verdrängtes Feuer, das ihm natürlich eigen ist, als ein elektrisches Feuer der Wolke selbst (h). Obschon also ein Blitzableiter offenbare Zeichen

---

(h) Ein isolirter leitender Körper gibt offenbare Kennzeichen, daß er elektrisirt ist, wenn er gleich von einem elektrisirten Körper soweit entfernt steht, daß ihm der elektrisirte Körper keinen Theil seines eigenen elektrischen Feuers überschicken kann; denn ziehet man den elektrisirten Körper zurück, so höret der leitende Körper wieder auf, Zeichen der Elektricität zu geben. Die Ursache dieser Erscheinung ist, daß die elektrische Atmosphäre des erweckten Körpers nichts gethan hat, als das elektrische Flüssige, welches dem leitenden Körper natürlich eigen ist, verdrängt, indem sie es vermöge ihrer zurückstoßenden Kraft zurückzuweichen, und sich auf dem von dem elektrisirten Körper entferntesten Ende anzuhäufen gezwungen hatte. Wenn man also aus dem Ende dieses isolirten leitenden Körpers, gegen welches das elektrische Flüssige eben dieses Körpers durch den Druck des andern elektrisirten Körpers sich angehäuft hat, einen Funken zieht, und in demsel-

ben

chen gibt, daß er elektrisirt sey, so hat er dennoch eben dieses Feuer, das wir aus ihm ziehen, nicht allezeit



---

ben Augenblicke den elektrisirten Körper entfernt, so wird man diesen leitenden Körper in einem Stande der Elektricität finden, welche der Elektricität des erweckten Körpers entgegengesetzt ist. Dieser Versuch entspricht allezeit, wenn der isolirte leitende Körper von einer Substanz ist, die das elektrische Flüssige nicht anders, als langsam, durch sich gehen läßt, dergleichen zum Beyspiele das Holz ist. Aus dieser Erfahrung erhellet es klar, daß der von einem solchergestalt isolirten Körper gezogene Funken kein Theil des elektrischen Flüssigen des erweckten Körpers war; denn theilte der erweckte Körper einen Theil seines elektrischen Flüssigen dem isolirten leitenden Körper wirklich mit, so würde ihn dieser, von dem erweckten Körper entfernt, behalten. Wenn also ein auf einem Gebäude errichteter Blitzableiter durch eine herannahende, oder über ihm schwebende Wolke sich elektrisirt befindet, so ist es nicht allezeit sicher, daß die Elektricität dieses Blitzableiters ein von der Wolke selbst abstammendes elektrisches Flüssige sey. Indessen bleibt es immer wahr, daß ein sehr fein gespitzter Blitzableiter das elektrische Feuer von der Wolke selbst in einer Entfernung anziehet, in welcher ein stumpfer durch den Druck oder die zurückstoßende Kraft der Atmosphäre der Wolke kaum oder gar nicht merklich gerührt wird.

Ich habe diese Theorie in meiner Denkschrift über die Erscheinungen des Elektricitätsträgers, eingerückt in den LXVIII Band der philosophischen Transactionen, weitläufiger erklärt. Sie stehet zu Anfang dieser Sammlung.

der Wolke geraubt; und dem zu Folge kann in diesem Falle die Wolke, soviel elektrisches Feuer wir auch aus einem solchen Blitzableiter ziehen, doch ihre ganze Ladung behalten haben. Wenn aber die Wolke selbst nahe genug zu der Spitze des Blitzableiters kommt, oder wenn einzelne Bruchstücke derselben, die mit dem Körper der großen Wolke eine Gemeinschaft unterhalten, nahe genug um eine solche Spitze herumschwimmen, und solchergestalt die ganze elektrische Ladung der Wolke auf selbe zu stürzen drohen, alsdann ist es, wo der Wolke die mitten in ihren Dunstkreis eingetauchte Spitze das elektrische Feuer wirklich rauben, und sie allein so erschöpfen könnte, daß sie sich außer Stand siehet, auf den Blitzableiter in Gestalt eines Wetterstrahls loszuschlagen.

Der Hauptkörper einer Gewitterwolke ist gemeiniglich von der Erde zu entfernt, als daß sie ihre elektrische Ladung auf sie losbrechen lassen könnte, ohne daß der Strohm dieses Feuers einen Weg dahin gebahnt fände, es sey nun durch die so oft in einer sehr kleinen Entfernung über der Erde schwebenden Bruchstücke der großen Wolke, oder durch eine dicke Regensäule. Geschiehet es nun, daß eine solche Regensäule, oder eine lange Reihe solcher Bruchstücke, die dem Blitze als Ableiter dienen, durch den Wind an

einen

einen Theil des Gebäudes, der in einiger Entfernung von der Spitze des Ableiters ist, angetrieben wird, so wird dieser Theil geschlagen werden, wenn dieser Feuerstrohm alldorten nicht einen Ableiter antrifft, der ihn aufnimmt und weiter in die feuchte Erde übersetzet. Und daß sich von Zeit zu Zeit ähnliche Fälle ereignen, scheinet sehr natürlich zu seyn (i).

Drit-

---

(i) Dieses zeugt von der Nothwendigkeit, daß, wenn ein Gebäude von einem beträchtlichen Umfange ist, man darauf bedacht sey, die Spitzen von Entfernung zu Entfernug aufzusetzen, zum Beyspiele, von fünfzig zu fünfzig Schuhen, oder bey dergleichen, so wie es die Figur des Gebäudes erfordert. Aus dem nämlichen Grunde begreift man, wie nothwendig es sey, alle diese Blitzableiter mittelst einer metallischen Gemeinschaft unter einander zu verbinden, und diese Gemeinschaftsstangen längst des oberen Theiles und um alle Ecken des Daches herumzuziehen. Es wäre zu wünschen, daß die Dächer aller jener zur Aufbewahrung kostbarer oder gefährlicher Niederlagen bestimmter Gebäude, als der öffentlichen Archive, der Bibliotheken, der Pulvermagazine, mit Bley oder Kupfer gedeckt wären. Zöge man alsdenn von den Ecken der metallischen Dächer dieser Gebäude eiserne Stangen, oder Bleyplatten bis in die feuchte Erde herunter, so könnte man sicher seyn, daß sie vor allem Schaden, den ein Donnerschlag anzurichten im Stande wäre, geschützt sind, sie möchten

übri-

# Dritter Abschnitt.

## Betrachtungen über die dritte und vierte Frage.

Sowohl die jedem Naturforscher bekannten Erfahrungen, als auch die von der Natur selbst abgezogenen Beobachtungen haben uns schon Licht genug gegeben, um

---

übrigens mit einer Metallspitze versehen seyn, oder nicht. Denn wenn es nur blos allein darum zu thun ist, das Gebäude vor allen Schaden zu bewahren, so liegt wenig daran, ob das Metall, welches zu diesem Endzwecke dient, gespitzt oder gestumpft ist. Es hat deswegen einigen Personen nicht wenig befremdet, daß man in England über diesen Gegenstand mit einer Hitze gestritten hat, die sogar eine gewisse Erbitterung blicken ließ. Abt Toaldo vermuthet im Anhange zu seinen Denkschriften über die Blitzableiter, daß die Abneigung, die die Hofseite in der dahmaligen Lage der politischen Geschäfte in Rücksicht des großen Aufstandes in America natürlicherweise gegen Franklin hegen mußte, einigen Einfluß auf den Geist etlicher, die in dem letzten Streite über die Blitzableiter mit verwickelt waren, könnte gehabt haben. Es ist wahr, daß es Leute gab (und selbst einige öffentliche Blätter lie-

entscheiden zu können, das jedwedes Gebäude, versehen mit einer in eine Kugel geendigten Wetterstange, besonders wenn sie über dem höchsten Theile des Gebäudes hervorragt, und übrigens bis in die feuchte Erde ununterbrochen fortläuft, viel mehr ausgesetzt ist, von dem Donner getroffen zu werden, als wenn gar keine Wetterstange darauf gewesen wäre (k). Es bleibt zwar

---

ließen sich laut heraus), die der Meinung waren, gewisse Personen hätten einiges Vergnügen, einen kleinen Trost dabey empfinden, und einige andere ein gewisses Interesse, einen gewissen patriotischen und verdienstvollen Eifer zum Augenmerk haben können, daß sie sich so sehr bemühten, den berühmten Erfinder der Blitzableiter zu demüthigen, wenigstens, so viel in ihrer Macht stand. Was mich betrifft, so konnte ich nie einen solchen Gedanken hegen.

(k) Es ist in jedem Betrachte hart zu begreifen, warum einige Gönner der stumpfen Blitzableiter haben für gut befinden können, sie niedriger zu setzen, als der erhobenste Theil des Gebäudes ist. Man möchte denken, als wären sie selbst überzeugt gewesen, daß solche Blitzableiter den Donnerschlag wirklich einladen, und daß sie, aus Furcht, dieselben möchten zu oft erreichet werden, ihnen gleichsam eine Art von Schild zum Schutze vorsetzen wollten. Jene, welche die stumpfen Blitzableiter mit offner Stirne auf dem erhobensten Theile des Gebäudes aufpflanzen, scheinen wenigstens ein volles Vertrauen auf dieses Verwahrungsmittel zu haben; die sie aber hinter den Schornstei-

zwar immer wahr, daß dem Gebäude selbst daraus kein Schaden erwächst, indem der Ableiter den Schlag auffängt, und bis in die feuchte Erde führt, und es solchergestalt vor aller Gefahr sichert. Das elektrische Feurer, geschäftig, um von der Wolke in die Erde, oder von der Erde in die Wolke zu gelangen, wählt sich zu diesem Uibergange Körper, welche vermöge ihrer Natur seinen Lauf nicht hemmen können, dergleichen die Metalle sind, wenn es solche zu erreichen im Stande ist. Es scheint also außer Zweifel gesetzt zu seyn, daß, jemehr ein Gebäude der Natur eines vollkommenen Blitzableiters sich nähert, desto mehr es in Gefahr seyn wird, vom Donner getroffen zu werden.

Der Kirchthurm auf dem sogenannten Lusciariberg (wovon ich hier unten weitläuftiger handeln werde) wurde, seitdem er im Jahre 1730 mit Blech be-

---

steinen, oder Mauern verstecken, scheinen selbst auf diese Blitzableiter ein Mißtrauen zu setzen, indem sie selbe hinter einer Brustwehre verkriechen lassen, gleichsam als wollten sie sie vor den Anfällen eines Feindes schützen, den sie doch stehendes Fußes kühn und mit offener Brust zu erwarten bestimmt sind.

bedeckt ist, viel öfter vom Blitze gerührt; ja von dieser Zeit an vergieng nicht ein Jahr, daß er nicht mehrmahls getroffen, und sehr oft beschädiget worden wäre. Die Ursache davon ist sehr klar. Dieses Gebäude, zu einem viel vollkommneren Blitzableiter, als es zuvor war, umgeschaffen, both, seitdem es mit diesem Metalle bedeckt ist, dem Donner einen uni so freyeren Durchgang an. Wir sehen, daß sehr erhobene und isolirte Gebäude von dem Wetterstrahle viel öfter erreicht werden, als andere. Ihre Höhe trüge übrigens nichts darzu bey, wenn ihre Substanz kein besserer Ableiter, oder wenigstens geschickter wäre, dem elektrischen Feuer einen mehr oder weniger günstigen Uibergang zwischen den Wolken und dem Erdboden zu eröffnen.

Der selige Beccaria war, wenigstens, wie er mir schrieb, in den letzten Tagen seines Lebens, der Meinung, daß es vorsichtig wäre, bey dem Baue eines Pulvermagazins durchaus kein Metall anzubringen; er glaubte, daß einzig von Holz aufgeführte Gebäude dem elektrischen Feuer so schlechte Ableiter abgäben, daß der Donner niemahls einen Durchgang bey ihnen suchen würde, und daß man also der Mühe überhoben wäre, sie durch metallische Blitzableiter zu bewahren. Dieser Gedanke wäre vielleicht gut

genug, wenn man zugleich von dem Dache den Regen abwenden könnte; denn ein naßgewordenes Holz wird eben dadurch ein Blitzableiter. Ferner ist das Bauholz niemahls so vollkommen ein Nichtleiter, als daß es dem elektrischen Feuer allerdings jeden Durchgang verschlöße. Der Blitz durchsetzet es sogar oft, aber mit so viel Schwierigkeit, daß er es unter Wegs bricht und entzündet. Es scheint also sowohl durch die Erfahrung, als durch die gesunde Vernunft hinlänglich erwiesen zu seyn, daß metallische Blitzableiter mit aufgesetzten Kugeln durch Darbiethung eines offenen ungehinderten Durchzugs den Donner in der That einladen und anziehen.

Die Erfahrung vereiniget sich vortreflich mit der Theorie, um anzuzeigen, daß sehr erhobene, lang zugespitzte, und übrigens wohlbestellte Blitzableiter das Gebäude nicht nur vor allen wesentlichen Beschädigungen, die der Wetterstrahl anrichten könnte, sichert, sondern daß sie auch den Schlag, der das Gebäude ohne Ableiter unvermeidlich getroffen hätte, sehr oft abzuwenden im Stande sind. Eine fein gezogene, sehr erhobene, und in ihrer Wirkung durch keinen andern benachbarten Gegenstand gehinderte metallische Spitze raubet einer Wolke, die durch ihre Annäherung ihre ganze schwere Ladung auf sie zu

schleu-

schleudern drohet, unvermerkt einen guten Theil des elektrischen Feuers, folglich kann ein solcher Blitzableiter nur höchst selten von einem wirklichen Ausbruche des Wetterstrahls getroffen werden, nämlich nur in dem Falle, wo eine Wolke, die sehr nahe über der Spitze vorbeyziehet, vom elektrischen Feuer dergestalt überladen wäre, daß die Spitze nicht alles geschwind genug einsaugen könnte; oder wo die Wolke, welche über der Spitze schwebt, und sehr nahe an sie hinstreicht, in eben diesem Augenblicke von einer benachbarten Wolke eine volle Ladung empfienge. In diesem Falle, sage ich, würde der Blitzableiter getroffen werden; der Schlag aber wird minder heftig seyn, weil die Spitze unterdessen schon einen Theil der Ladung geraubt hat, und in jedem Falle wird das Gebäude bewahrt bleiben; und dann hätte der Blitzableiter immer den haupsächlichsten Dienst, wozu er bestimmt war, geleistet. Allein obschon die Vernunft uns zu versichern scheint, daß diese Fälle höchst selten Statt haben können, so müssen wir dennoch die Natur selbst fragen, und sehen, was uns die mit den Wolken gemachte Erfahrung in dieser Hinsicht beweise, welches der Vorwurf des folgenden Abschnittes seyn wird.

So schön auch die Vernunftgründe von der Erfahrung unterstützt werden, wenn sie uns sagen, daß, überhaupt genommen, die spitzigen Blitzableiter nicht so unterworfen sind, von dem Donner geschlagen zu werden, als die Gebäude selbst, die dieses Verwahrungsmittels entblößet sind; so kommt es mir nichts destoweniger vor, daß diese Regel ihre Ausnahmen haben müsse. Setzen wir, ein Haus liege auf einem erhobenen sehr trockenen Erdreiche, so daß keine Quelle oder kein feuchter Grund anzutreffen sey, als in einer großen Tiefe, oder in einer großen Entfernung. Ein solches Haus muß vermöge seiner Natur wenig Gefahr laufen, geschlagen zu werden, weil der Blitz daran keinen leichten Uibergang in die feuchte Erde findet, besonders im Anfange eines Gewitters, wo der Regen die Erde noch nicht befeuchtet hat, oder wo wenig oder gar kein Regen fällt. Richtet man auf ein solches Gebäude einen spitzigen Blitzableiter, dessen Ende in einen feuchten Grund geleitet wird, so würde man dem Donner einen Weg öffnen, der vorher nicht vorhanden war, und folglich könnte es sich ergeben, daß dieser Ableiter, wenn er sich nicht im Stande befände, die Ladung einer drohenden Wolke unvermerkt einzusaugen, davon geschlagen würde, obschon es vielleicht das Gebäude selbst nicht gewesen wäre, wenn es gar keinen Blitzableiter gehabt hätte.

Allein da es niemahls sicher ist, ob die Umstände, die ich hier annehme, in der That zusammentreffen, so gewinnen die Bewohner eines solchen Hauses, wenn es mit einem spitzigen Blitzableiter versehen ist, doch immer die Gewißheit, daß sie vor Unglück bewahret sind.

# Vierter Abschnitt.

## Betrachtungen, die von der Wirkung der Blitzableiter selbst abgezogen sind.

Fast in ganz Nordamerica herrschen viel mehr Gewitter, als in dem größten Theile Europens, und die Unglücke stehen mit ihnen im Verhältnisse. Die beynahe täglichen Beyspiele von Verwüstungen, die diese Lufterscheinung dorten anrichtete, machten die Einwohner um so geneigter, den Gebrauch der spitzigen Blitzableiter anzunehmen, sobald sie die Nachricht dieses Verwahrungsmittels vernommen hatten. Man sieht deren auf den meisten Lusthäusern, und fast durch die ganze Stadt Philadelphia, wie nicht weniger in andern Städten. Seitdem man von diesem Verwahrungsmittel Gebrauch gemacht hat, sind die Wetterschäden unendlich seltner geworden: kein damit versehenes Gebäude wurde wesentlich beschädiget, obschon noch vieles fehlt, daß diese Blitzableiter durchgängig so vollkommen wären, als man sie machen könnte.

Herr Franklin hat nach vielem Nachforschen nicht entdecken können, daß unter einer sehr beträchtlichen Anzahl dieser Blitzableiter mehr, als fünf, sind, die der Wetterstrahl gerührt hätte (l). Durch diese unwidersprechliche Thatsache allein sollte man überzeugt werden, daß dieses Verwahrungsmittel, fähig, das Gebäude vor seiner Zerstörung zu schützen, weit entfernt ist, den Donnerschlag einzuladen.

Eine Kirche bey Charlestown in Südcarolina wurde gewöhnlich alle zwey bis drey Jahre vom Donner geschlagen und beschädiget; allein seitdem man einen spiz-



(l) Es ist sehr wahrscheinlich, daß etliche dieser Blitzableiter einzig und allein getroffen wurden, weil sie, nicht tief genug in den Erdboden eingesenkt, nicht bis zum Wasser reichten. Der Blitzableiter über dem Hause des Herrn West zu Philadelphia scheint diesen Fehler gehabt zu haben. Dieser Blitzableiter war nicht tiefer, als 4 bis 5 Schuh eingegraben. Zur Zeit, als es in ihm einschlug, sah man das elektrische Feuer auf der Oberfläche der Erde sich ausbreiten; ein Beweis, daß es in seinem ferneren Laufe eine Hinderniß gefunden habe. Der Blitzableiter auf dem Hause des Herrn Waine in Südcarolina scheint auch den nämlichen Fehler gehabt zu haben. Denn da er nur auf 3 Schuh in dem Erdboden stack, so wurden bey dessen Erreichung vom Blitze die Grundpfeiler des Hauses beschädiget. Diese Fälle sind in Franklins Schriften weitläuftig ausgeführt.

zigen Blitzableiter darauf aufgepflanzt hat, ist sie seit vierzehn Jahren nicht ein einzigesmahl getroffen worden, und es ist mir nicht bekannt, daß es, seitdem man diese Nachricht eingezogen hat, geschehen ist. S. d. LXIV Band der phil. Transact. S. 139.

Auf dem Gute von Tarvis in Kärnthen, Sr Excellenz, dem Grafen Franz Orsini von Rosenberg, Obersten Kämmerer Sr Majestät, des Kaisers, zugehörig, ist ein Berg von einer beträchtlichen Höhe, Lusciariberg genannt, gemeiniglich auch der heilige Berg, wegen dem großen Zulaufe des Volkes, welches Wallfahrten dahin anstellt, um in der auf der Spitze stehenden Kirche seine Andacht zu verrichten. Die Gewitter sind auf diesem Berge häufig, und der fünfundachtzig Schuh hohe Kirchenthum wurde nach vielfältigen Wetterstreichen im Jahre 1730. davon ganz zernichtet, oder zerstöret. Er wurde wieder aufgeführt, und mit Blech gedeckt. Seit dieser Zeit vergieng nicht ein Jahr, daß er zum wenigsten nicht fünf bis sechsmahl getroffen wurde. Vor etlichen Jahren geschah es ihm während eines einzigen Gewitters über zehnmahl. Im Jahre 1778 wurde er, ohne sonderlich beschädiget zu werden, viermahl vom Blitze erreicht; allein ein fünfter Schlag mishandelte ihn dergestalt, daß man ihn, auf dem Puncte, in seinen Schutt zusammenstürzen, wieder auf-

zubauen genöthiget war. Da von denjenigen, welche während des Gewitters in der Kirche sich befanden, oft einige todt blieben, ließ man während den gefährlichen Zeitpuncten schon von Langem her keinen Menschen mehr darin verbleiben, und das Volk, durch wiederhohlte Unglücksfälle abgeschreckt, besuchte diesen Ort der Andacht nicht eher, als gegen das Ende des Sommers, und da die Gewitter nicht mehr zu befürchten waren.

Als der Thurm wieder erbauet war, ließ ihn der Graf von Rosenberg mit einem wohlbestellten Blitzableiter versehen. Die Hauptstange hat anderthalb Zoll im Durchmesser: der obere Theil hält sich an ein metallisches Kreuz an, dessen drey Arme in lang gezogene und stark vergoldete Spitzen auslaufen. Von dem unteren Theile dieses Ableiters führte man eine andere Stange, von einem halben Zoll im Durchmesser, bis in einen Bach fort, der den Abfluß von dem Kirchendache und den anderen umliegenden Anhöhen aufnimmt.

Dieser zu Anfang des Jahrs 1780 errichtete Blitzableiter bewies sich von einem so großen Nutzen, daß es seit seiner Errichtung bis zu Ende des Sommers 1781 nicht mehr als ein einziges Mahl in den Thurm eingeschlagen hat, obschon es in diesen zwey Jahrszeiten so

viele Gewitter, als gewöhnlich, gegeben hatte. Indem aber der Blitzableiter den Ausbruch des Donners auffieng, litt der Thurm dabey keinen Schaden. Es scheinet sogar, daß der Schlag schwach gewesen ist, weil man sie bey einer genauen Untersuchung weder abgestumpft noch geschmolzen fand. Es ist daher wahrscheinlich, daß die Spitzen, für dießmahl zwar außer Stand, die ganze Ladung der drohenden Wolke unvermerkt und verstohlnerweise einzusaugen, indessen doch ihre Gewalt um vieles vermindert habe.

Se Excellenz der Graf von Rosenberg empfieng einen anderen Bericht vom 23ten August 1782, worin die dasige Geistlichkeit erzählet, daß in diesem Sommer bis den 23ten August sechs große Gewitter mit vielem Blitze gewesen seyn, aber kein Schlag habe weder den Thurm, noch die Kirche, nicht einmahl die Häuser des Dorfes getroffen, und eine Viertelstunde davon seyn drey Schafe vom Blitze getödtet worden.

Der Herr Graf erhielt noch einen Bericht vom 7ten Julius 1783, daß den 21 Junius um zwey Uhr Nachmittags unter einem erschrecklichen Gewitter der Blitz die Spitze gestreift habe, und dem Leiter gefolget sey, ohne den mindesten Schaden dem Gebäude zuzufügen. Dieser Leiter ist vom Abt Kirchschlager, Professor

der

der Experimentalphysik zu Klagenfurt, errichtet worden (m).



(m) Dieser Leiter hat einen dreyfachen Vortheil hervorgebracht; denn erstens wurde das Gebäude von diesem Meteore seltener, als vormahls, erreichet; und wenn es geschah, so hat er wahrscheinlicherweise die Stärke des Ausbruches vermindert, indem seine Spitze niemahls geschmolzen wurde, und in jedem Falle den Schlag in die Erde geführet hatte. Er hat zu gleicher Zeit das Gebäude und das Dorf gerettet. Ein stumpfer Leiter mit einer Kugel hätte allem Anscheine nach dieses himmlische Feuer gleichfalls in die Erde gewiesen, und solchergestalt das Gebäude gerettet; allein da der Thurm ein vollkommener Leiter des elektrischen Feuers geworden wäre, als er es vormahls war, so hätte es auch öfters in ihn eingeschlagen, und der stumpfe Leiter hätte gewiß die volle Ladung empfangen, indem er den Donnerstreich so zu sagen eingeladen hätte, und zwar ohne einiges Vermögen, das elektrische Feuer einer herannähernden Wolke im Stillen zu entwenden, und solchergestalt die Ladung zu verringern, oder zu schwächen. Wenn das entsetzliche Getöse, welches einen großen Donnerschlag begleitet, einen überzeugten Physiker, daß ihm nichts Uibels daraus entspringen kann, nicht beunruhiget, so verhält es sich doch nicht so mit dem gemeinen Haufen der Menschen, da kaum der kühneste Mann einen heftigen Donnerschlag hören kann, ohne dadurch erschrecket zu werden, so wenig er sich auch übrigens fürchten mag, daß er davon getroffen werde.

Von allen den Leitern, die man auf den Pulvermagazinen und auf mehreren anderen öffentlichen Gebäuden in dem Gebiethe Sr k. k. Majestät, des Kaisers, unter meiner Aufsicht errichtet hat, ist nicht mehr als ein einziger, der bis jetzt vom Blitze gerühret wurde, und es ist dem Gebäude nicht das

Der Herr Graf von Rosenberg ist es selbst, der mir diese Nachricht verschafte. Dieser Herr gab sich die Mühe, in

---

Mindeste daraus erwachsen. Es wäre zu wünschen, daß Personen, die in diesem schönen und wichtigen Zweige der Physik, in der Elektricität, zu wenig unterrichtet sind, die Sorge, Leiter zu errichten, nicht auf sich nähmen; denn aus Abgang der nöthigen Kenntnisse hat man deren sogar in Engelland errichtet, die nicht tief genug in die Erde versenkt waren, um mit dem Wasser zu jeder Zeit in Berührung zu seyn. Es ist unendlich besser, ein Gebäude sich selbst zu überlassen, als es mit einem übelbestellten Leiter zu besetzen. Diejenigen sind noch zu entschuldigen, welche sie auf ihren eigenen Häusern errichten, ohne in den Grundsätzen der Elektricität hinlänglich eingeweihet zu seyn; aber solche Personen können nicht ohne den höchsten Tadel den Auftrag, öffentliche Gebäude, hauptsächlich Pulvermagazine, gegen die Gefahr der Ungewitter zu bewahren, übernehmen. Sie sollten entweder einen so häcklichen Auftrag von sich ablehnen, oder, wenn sie ihn von Seite der Regierung annehmen, so sollten sie so ehrlich und rechtschaffen seyn, diejenigen zu Rathe zu ziehen, welche sich die Lehre der Elektricität zu ihrem besonderen Studium gemacht haben. Dergleichen Unvorsichtigkeiten können nicht ermangeln, daß sie nicht frühe oder späth den doppelten Nachtheil hervorbringen, erstens den Zweck zu verfehlen, den man sich durch dieses Verwahrungsmittel vorsetzet, und, was noch ärger ist, die Leiter um das Zutrauen zu bringen, welches sie sich mit so vielem Rechte erworben haben; denn diejenigen, welche die oberste Gewalt in Händen haben, und auch selten die Zeit, um sich mit diesem verwickelten Zweige der Physik ernstlich abzugeben, könnten vielleicht bey dem ersten verdrüßlichen Zufalle die Leiter verdammen, da es vielmehr die Unwissenheit derjenigen, welchen man die Sorge, sie zu errichten, aufgetragen hatte, verdiente.

in eigener Person an diesen Ort zu reisen, um alle jene auszufragen, denen er die Sorge, über alles, was dabey vorgehen würde, zu wachen, aufgetragen hatte, und selbst alle Erkundigungen einzuziehen, deren ich benöthigt seyn könnte. Das Publicum wird ihm nicht weniger Dank wissen, als ich, daß er in einer Gegend, wo die Neuigkeiten in Betreff der Wissenschaften noch etwas langsam eindringen, ein Beyspiel gegeben hat, das würdig ist, allenthalben nachgeahmt zu werden. Die Einwohner der Gegend rings herum, einfältige Leute, betroffen von dem glücklichen Erfolge dieses Verwahrungsmittels, wurden dergestalt aufgemuntert, daß sie in dem Jahre 1781 wieder haufenweise kamen, im Monath Majus und Junius ihre Andacht zu verrichten, zu einer Zeit, in der sie in den verflossenen Jahren sich der Gefahr der Gewitter auszusetzen nicht getrauet hatten.

Diese Thatsache scheint mir auf eine entscheidende Art den Nutzen der spitzigen Blitzableiter zu beweisen, daß sie nicht nur die Gebäude vor Schaden sichern, sondern zugleich auch die Donnerschläge abwenden.

Das Kreuz und der doppelte Adler von vergoldetem Metalle, alles zusammen von einem ungeheuren Gewichte, die den Wipfel des St Stephansthurms zu Wien krönen, muß man, der lange gezogenen und fein auslau-

fenden

fenden Spitzen beraubt, als einen stumpfen Blitzableiter betrachten, gut genug, um dem Wetterstrahle einen Uibergang in die Erde anzuweisen, und ohne allen Zweifel ungleich besser, als die gemeine Luft. Dieser Ableiter, der in seinem gegenwärtigen unvollkommenen Zustande so oft getroffen wird, lässet er einen Zweifel übrig, daß er, bis ins Wasser ununterbrochen fortgesetzt, nicht noch öfters sollte getroffen werden?

Seitdem der Thurm auf dem Lusciariberg durch das blecherne Dach für den Wetterstrahl ein ziemlich guter Ableiter geworden war, schlug es schier bey jedem Gewitter darin ein. Seitdem er mit einem spitzigen und wohlbestellten Blitzableiter, der sich im Wasser endigte, versehen ist, schlug es in ihm seltner ein. Aus dieser Thatsache kann man, däucht mir, durch die Aehnlichkeit schließen, daß, wenn der Thurm zu Wien gleichergestalt mit einem gut zugespitzten Blitzableiter versehen würde, er sich gegen die Gefahren in Zukunft in Sicherheit befände, und diese Spitze, Rücksicht genommen auf die ansehnliche Höhe dieses Gebäudes, würde noch darzu im Stande seyn, die mit Blitz überladenen Wolken sehr oft zu entwaffnen, und so in vielen Fällen den übrigen Theil der Stadt und die umliegenden Gegenden vor den Verwüstungen, die der Donner alldort oft anrichtet, zu bewahren.

Der

Der Leuchtthurm bey dem Hafen von Genua, gemeiniglich Lanterna genannt, entging dem Wetterstrahle niemahls über zwey Jahre, bevor er mit einem spitzigen Blitzableiter versehen war. Nun ist er es seit etlichen Jahren, und der Blitz ist nicht mehr darauf gefallen.

Da die Kirche von Carignano zu Genua vom Donner sehr oft erreicht wurde, fand man es für gut, einen spitzigen Blitzableiter drauf zu setzen, und seit dieser Zeit bis jetzt, den Jenner 1782, ist weder das Gebäude, noch der Blitzableiter davon getroffen worden. Ich habe diese Nachricht von der verehrungswürdigsten Hand.

Der Glockenthurm von St Marcus zu Venedig, der 320 Pariser Schuh hoch ist, wurde von 1388 bis 1762 neunmahl getroffen, und meistens sehr beschädiget. Er wurde im Jahre 1776 unter der Aufsicht des Abts Toaldo mit einem Blitzableiter versehen, wobey dieser Gelehrte sich begnügte, nur eine metallische, von dem Inneren des kupfernen Engels, womit dieser Thurm geziert ist, bis ins Wasser genau ununterbrochen fortgesetzte Gemeinschaft zu errichten. Da jedoch, nach Herrn Toaldo selbsten, die verschiedenen eckigen Theile der Krone und die Flügel dieser Bildsäule als eben soviele Spitzen angesehen werden können, so ist es schwer zu entscheiden, ob dieser Blitzableiter für einen spitzigen

oder stumpfen gelten soll. Herr Barbier de Tinan bemerkt in Betreff dieses Blitzableiters, daß diese Arten von Spitzen, in die er ausläuft, da sie wahrscheinlicher Weise nicht sonderlich scharf sind, sich in dem Falle befinden, eine unmittelbare Entladung einer Gewitterwolke von weitem zu empfangen (n), obschon dieser Blitzableiter, unter der Aufsicht eines Physikers der ersten Classe mit aller möglichen Sorgfalt errichtet, diesen Thurm in Zukunft vor jeder Gefahr zu bewahren, sehr wohl im Stande seyn wird.

---

Be-

(n) Dieses schon anderswo angeführte Werk hat zum Titel: Mémoires sur les conducteurs pour préserver les édifices de la foudre par Mr l'Abbé Joseph Toaldo, Prevôt de la St. Trinité &c. Traduits de l'Italien avec des notes & des additions par Mr Barbier de Tinan de l'Academie des Sciences, Arts & Belles Lettres de Dijon, avec des planches, a Strasbourg, MDCCLXXIX pag. 125. Zu Ende dieses Buches findet man sehr sinnreiche Betrachtungen über die Blitzableiter überhaupt von Herrn Barbier de Tinan selbst, wo man auch unter anderen sehr nützlichen Bemerkungen einen Auszug der Versuche, die Herr Wilson im Sahle des Pantäons zu London sowohl, als die Herr Nairne gemacht hat, antrifft.

# Beschreibung

einer neuen

# elektrischen Maschine,

die

nicht so leicht zerbrochen werden kann,
und vortreflich ist, um sich zu jeder Zeit
Licht zu verschaffen.

Instrumenta non grandissima, sed aptissima opus perficiunt.

FR. BACO DE VERULAM.

So wie man das elektrische Feuer zum täglichen Gebrauche der Haushaltung sowohl, als der Heilkunde anwenden lernet, und folglich so wie dieser wichtige Zweig der Naturlehre für die Gesellschaft immer mehr ein Gegenstand der Nutzbarkeit wird, so wird man auch mit um so grösserer Sorgfalt auf die besten und leichtesten Mittel, um dieses verborgene Feuer zu aller Zeit und an jedem Orte zum Vorschein zu bringen, bedacht seyn.

Die elektrischen Maschinen mit Kugeln, Walzen oder Scheiben (a) sind jedermann hinlänglich bekannt, und

(a) Es ist schon lange, daß ich den Kugeln und Walzen Glasscheiben unterschoben habe, die sich sehr stark beweisen,

und vielleicht die geschicktesten, die man finden kann, um zu jeder Zeit eine große elektrische Stärke zu erwecken. Da aber diese Maschinen viel Raum einnehmen, und durch die geringste Unachtsamkeit gebrochen sind, so ist es ein wesentlicher Vortheil, eine elektrische Maschine zu besitzen, die kleiner ist, folglich weniger ungeschickt und plump, und nicht so leicht verunglückt. Die elektrische Maschine des Herrn Volta, die er den beständigen Elektricitätsträger genannt hat, ist für die Elektriker ein kostbares Geschenk, weil man mittelst derselben sowohl zu jeder Zeit zur Anstellung der gewöhnlichen Versuche elektrisches Feuer genug erwecken kann, als auch weil diese Werkzeuge indem sie leicht von einem Orte zu dem andern übertragen werden können, bey weitem nicht so sehr, als die

---

sen, besonders wenn man in derselben Maschine Statt einer Scheibe zwey anbringt. Seit dem aber habe ich die gläsernen Scheiben wieder mit anderen vertauscht, nämlich mit Pappendeckeln, die mit Oehlfirniß getränkt sind. Die Stärke einer einzigen dieser Scheiben von vier Schuhen im Durchmesser war so groß, daß ich aus der Scheibe selbst, auf beyden Seiten von zwey mit einem Katzen- oder Hasenbalge überzogenen Küssen gerieben, zwey Schuh lange Funken herauszog. Man findet die Beschreibung dieses Werkzeuges in dem LXIX Bande der philosophischen Transactionen, und sie wird hier nächst folgen.

die anderen, einer Beschädigung unterworfen sind. Allein da es nöthig ist, daß man so oft, als man einen Funken haben will, die Trommel auf den Harzkuchen niedersetzt, braucht man, um eine Flasche von einer gewissen Grösse zu laden, eine zu beträchtliche Zeit, und wenn man mittelst eines solchen Werkzeuges eine ansehnliche Stärke erlangeu will, so ist es nöthig, daß es auch in demselben Verhältnisse grösser, und folglich ungeschickter werde.

Seit langer Zeit habe ich verschiedene Mittel ausgedacht, um mir durch Werkzeuge von verschiedenem Baue, die wohlfeil und nicht so zerbrechlich sind, eine zureichende Stärke des elektrischen Feuers zu verschaffen. Ich ließ sie vor ungefähr achtzehn Jahren dem berühmten Benj. Franklin sehen, der sie sehr gut hieß, und mich, dergleichen Gegenstände zu verfolgen, aufmunterte. Einige, die ich beschrieben habe, sind in dem erwähnten Bande der philosophischen Transactionen eingerückt. Da aber mein Vorhaben nicht ist, diese verschiedenen Werkzeuge, oder vielmehr, diese verschiedenen Mittel, um das elektrische Feuer hervorzubringen, hier zu zergliedern, so will ich mich bloß auf eine ziemlich einfache, von mir im Jahre 1780 erfundene Maschine einschränken, die wenig zerbrechlich, und, trocken, allezeit im Stande ist, so viel Elek-

tricität zu geben, als man braucht, um ein Licht geschwind anzuzünden.

Da diese Maschine selbst, wenn sie gut gemacht wird, so zu sagen, vor Unglücksfällen gesichert ist, so hat man nichts zu thun, als die einzige Verstärkungsflasche davor zu bewahren, eine Flasche, die, bestimmt, um die elektrische Kraft zu sammeln, zugleich eine Büchse ist, welche alle die zum Lichtanzünden erforderliche Geräthschaft enthält, nämlich eine Wachskerze, Baumwolle, einen metallischen Drath, eine silberne oder goldene Bortenschnur, und Geigenharzpulver.

Die Oberfläche, auf welcher das elektrische Feuer durch das Reiben erweckt wird, ist ein starkes Stück Seidenzeug, oder 5 bis 6 neben einander angereihte Bänder von dem nämlichen Zeuge. Der Reiber ist eine doppelte Kupferplatte, überzogen mit einer gut gearbeiteten Hirschhaut, oder mit einem Katzenbalge, oder auch mit allen beyden zugleich, eines über das andere. Da die Seide sich gerne beschmutzt, so ist es gut sie zu firnissen, wozu Leinöhl, so wie man es zum Mahlen braucht, allein hinlänglich seyn kann. Die meinige habe ich mit einer Siegellackauflösung im Weingeiste überzogen, und, um die getrocknete Materie ein

wenig

wenig biegsam zu erhalten, etwas Peruvianischen Balsam beygemischt. Bedienet man sich eines Stücks Seidenzeugs, so muß man es nicht nach der Länge nehmen, wenn es auch sehr schmahl seyn sollte. Es ist besser, man nimmt dasselbe nach der Breite, und nähet die Ränder zusammen, doch so, daß die Naht, um die Bewegung und die Reibung nicht zu hindern, nicht zu aufgeworfen wird. Die Seidenzeuge zerreissen durch die Bank sehr leicht, so bald man sie in der ersteren Richtung ein wenig anspannt, welches aber in der Richtung nach der Breite bey weitem nicht so geschwind Statt hat. Und da man einzig und allein Gefahr läuft, ein solches Stück Seidenzeug durch das Reiben dieser Maschine zu zerreissen, wenn man bey der Bearbeitung derselben die Leidner Flasche nicht gerade oder parallel mit ihrer Länge hält, und mit der Schärfe der Spalte GG Fig. I Taf. I wider den Zeug anstößt, so ist es klar, daß man den Zeug nach der Breite nehmen, und zwey oder drey Stücke an einander nähen muß. Der gewichste Taffet, wenn er stark genug wäre, vendiente vor allen Zeugen den Vorzug; da dieß aber nicht ist, so ist es besser, ein Stück der stärkern Seidenzeuge: als Grosdetour, oder dicke Bänder, zu wählen.

Diese Maschine macht in einem Zimmer keine Hinderniß; denn man hängt sie an einem Hacken der Wand auf, wo sie sogar verbleibet, wenn man sie in Gang bringt.

Bey Erklärung der Art, wie man sich, um ein Licht anzuzünden, dieser Maschine bedienen soll, will ich zugleich auch ihre verschiedenen Theile zerlegen und vorzeigen: sie selbst ist in der I Tafel vorgestellt.

Die erste Figur stellet die Maschine im Ganzen vor, wie auch die Art, sich ihrer zu bedienen. AA, ein Stück eines starken Seidenzeuges, 8 bis 9 Zoll breit, und dritthalb bis drey Schuh lang, angehalten und eingezwängt, und zwar oben und unten in zwey messingenen Stangen, deren Ende durch eine in die messingenen Kugeln BB angebrachte Schraube befestiget sind. Die Spalte, welche die zwey zusammengefügten Stangen aus Messing zwischen sich lassen, um den Seidenzeug anzufassen, darf nicht länger seyn, als der Seidenzeug breit ist.

CC sind zwey Platten von Messing, ungefähr anderthalb Zoll breit, und mit einem Balge überzogen. Diese zwey Platten müssen wenigstens noch einmahl so lang seyn, als der Seidenzeug breit ist, damit die

Sei-

Seide, falls man beym Gange der Maschine die Bewegung auf und ab nicht gerade nach der Länge derselben verrichtete, durch das Anstoßen an das Metall nicht zerrissen werde. DD sind Schrauben, mittelst welcher die zwey messingenen Platten nach Gefallen einander näher gebracht werden können, um sie an das Stück Seidenzeug stärker anzudrücken, und ihm solchergestalt die gehörige Reibung zu verschaffen. Die zwey Platten CC sind, um ihre wahre Gestalt sehen zu lassen, ganz nakt vorgestellt; sie müssen aber mit einem weichen Felle, z. B. eines Hirsches, eingewickelt werden, und will man eine noch thätigere Elektricität haben, so wickelt man noch einen Hasenbalg darüber um, oder, welches noch besser ist, einen wilden Katzenbalg.

Mann könnte auch diesen Häuten, wenn man anstatt einer mit Firniß überzogenen Seide ein Stück eines weißen Seidenzeuges oder weiße Bänder nimmt, Küssen, mit einer schwarzen Seide bedeckt, unterschieben. Der Reiber könnte auch Sammet seyn.

EE sind zwey gläserne Stangen oder hölzerne Stökke, die aber, um Nichtleiter zu werden, im Leinöhle gesoten, und im Ofen getrocknet seyn müssen. Die Glasstangen haben den Vorzug. Sie sind mit Siegellack in zwey Zapfen aus Messing eingesetzt, wovon der

untere in eine auf der obern Platte C befindliche Schraube FF eingreift. Die oberen Zapfen der zwey Stöcke EE laufen platt aus, und stecken in einem in die zwey messingenen Stangen GG eingebohrten Loche, welches man in der VII Fig. AA halb siehet.

GG, zwey messingene Stangen, die durch die, wie die Kugeln HH gebildeten Schrauben mit einander vereinigt, zwischen sich einen Raum lassen, wodurch das Stück Seidenzeug leicht durchglitschen kann. Die Wände dieses Zwischenraumes oder dieser Spalte müssen, um zu verhindern, daß die Seide durch ein zu grobes Reiben sich nicht abnütze, sehr glatt seyn. Diese zwey Stangen vertreten bey dieser Maschine die Stelle des Leiters.

Die Kugeln BBBB haben alle ein hinlänglich weites Loch, damit der starke seidene Strick IIII leicht durchgehen kann, welcher, wenn er angespannt wird, die ganze Maschine in einer unbeweglichen Lage zu halten bestimmt ist; dann noch ein anderes Loch, wodurch wieder ein Strick oder ein gleich starkes Band KKKK gehet, welches den oberen Theil der Maschine an einem Hacken aufzuhängen, und den unteren, um die ganze Vorrichtung anzuspannen, in der linken Hnd zu halten dienet.

L, eine Leidner Flasche in Gestalt eines Cylinders. Ich werde sie bey der Erklärung der II und III Figur beschreiben.

MM, zwey in die Kugeln HH eingegrabene Löcher, welche nur gelegenheitlich dienen, nämlich wenn man die Elektricität aus dem Inneren der Leidner Flasche auf einen anderen Körper, zum Beyspiele, auf einen Leiter, oder auf eine isolirte Person, ꝛc., übergehen lassen will; zu welchem Ende man an eine der Kugeln HH eine Kette, oder einen Metalldrath, oder eine Schnur von Borten, welche mit dem Leiter, oder mit der isolirten Person, die elektrisirt werden soll, eine Gemeinschaft errichtet, anhängt. Allein dann ist es besser, man bedienet sich gar keiner Verstärkungsflasche.

Will man diese Vorrichtung in Gang bringen, so spannet man die Maschine, so wie es in der Figur gezeigt wird, mit der linken Hand an. Mit der rechten Hand setzt man die Leidner Flasche auf, so daß ihr oberer Theil, der den Knopf der gewöhnlichen Leidner Flaschen vorstellt, an dem Leiter GG mittelst eines auf der vorderen Stange des Leiters sitzenden Stifts anhält, und die äußere Belegung dieser Flasche auf der vorderen Platte C gut aufsitzt, welches mittelst eines

auf dieser Belegung befestigten Schwalbenschweifes, der in die Falze eines Stück Messings, das auf dieser Platte angelöthet oder aufgeschraubt ist, eingreift, bewerkstelligt wird. Man drehet die zwey Schrauben DD so lange, bis der Seidenzeug zwischen den zwey mit Häuten umwundenen Reibern stark genug gepreßt ist. Alsdann stößt man die Flasche sammt der ganzen Vorrichtung, mit welcher sie zusammenhängt, in die Höhe, ziehet alles sogleich wieder an sich, und setzt diese Reibung so fort, bis die Flasche geladen ist. Durch diese Bewegung wird der Seidenzeug zwischen den zwey Platten CC durch die Häute, die diese Platten umwickeln, in der Figur aber nicht vorgestellt werden, gerieben. Das elektrische Feuer, welches die Häute auf der Oberfläche des Seidenzeuges hinter sich lassen, wird von dem Leiter GG eingesogen, und in die Leidner Flasche zu gehen gezwungen, welche solchergestalt, falls der Seidenzeug gut getrocknet ist, in einer sehr kurzen Zeit geladen wird.

Die auf diesem Seidenzeuge erweckte Elektricität verlieret sich zwar wieder, wenn man die Flasche in die Höhe der Vorrichtung schiebet, weil sie von nichts aufgenommen wird; allein jene Elektricität, welche durch die zurückgehende Bewegung der Flasche erweckt wird, gehet in sie hinein, und ladet sie, weil

sie nirgendswo entwischen kann. Es wäre ein leichtes, auch das elektrische Feuer, welches sich bey der Bewegung in die Höhe erzeuget, aufzufangen; allein man machte durch einen solchen Zusatz die Maschine zu verwickelt, die ungeachtet dieses Abganges zu der Absicht, wozu sie bestimmt ist, stark genug ist, weswegen ich sie so, wie man sie hier abgezeichnet siehet, habe gebrauchen wollen.

Wenn die Flasche geladen ist, welches, wenn alles recht trocken ist, in einer halben Minute, oder auch in noch weniger Zeit geschiehet, so löset man sie durch eine zirkelförmige Bewegung gegen die rechte Hand, von welcher Bewegung der Stift des Leiters A Fig. VIII der Mittelpunct ist, von der Maschine ab; die geladene Flasche nimmt man alsdenn in die linke Hand, und legt an ihre äußere Belegung das eine Ende einer goldenen oder silbernen Schnur (Fig. IV) an, derer anderes Ende an den Metalldrath (Fig. V angedrückt wird. Die Spitze dieses Metalldrathes ist von einem mit feinem Geigenharze überstreuten Büschel Baumwolle umgeben, den man an den Knopf der Leidner Flasche schnell anschlägt. Das Geigenharzpulver fängt Feuer, entzündet die Baumwolle, und alle beyde brennen lang genug, um ein Licht anzünden zu können.

Fig.

Fig. II, die Leidner Flasche von der Seite vorgestellt, wo man sie an die Maschine anheftet. Man sieht darauf in dem Deckel, der Statt eines Knopfes dient, das Loch A (welches man auch in B, Fig. III, im Durchschnitte sieht), das den auf den Leiter aufrecht stehenden Stift A (Fig. VIII) aufnimmt, und auf der äußeren Belegung erblickt man den Schwalbenschweif B, der in die zirkelförmige auf der messingenen Platte C (Fig. I) angebrachte Furche, derer Gestalt man in A (Fig. X) besser siehet, einpasset.

Die III Figur zeiget die Leidner Flasche senkrecht durchgeschnitten. Diese Flasche ist ein cylindrisches Glas, beyläufig 7 bis 8 Zoll lang, und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll breit, inwendig mit einem an seine ganze Oberfläche genau anliegenden Zinnblate überzogen. Auswendig ist es gleichfalls mit einem solchen Blatte bedeckt, aber nur zwey Drittel hoch; daß heißt, daß von dem obern Rande des Glases bis zur äußeren Belegung ungefähr ein Drittel von der äußeren Oberfläche isolirt bleibe. Ist diese Flasche von außen und innen mit einem an das Glas gut angekütteten Zinnblatte versehen, so schiebt man eine starke und inwendig in die Flasche genau passende Büchse von Messing hinein, die man darin mittelst des Siegellacks oder

einer

einer andern Kütte gut befestiget; wobey man besonders darauf Acht haben muß, daß das Metall dieser Büchse allenthalben unmittelbar mit der ganzen Zinnbelegung der inneren Wand in Berührung komme. An der Mündung dieser Büchse ist eine Schraubenmutter, bestimmt, um den Deckel A einzunehmen, dessen Theil, der in die messingene Flasche einschließt, mit einer Schraube versehen ist. Der Deckel A vertritt die Stelle des Knopfes an den gemeinen Verstärkungsflaschen, und dient auch zugleich als eine Büchse für das zum feinen Pulver zerstoßene Geigenharz (b), um damit den um die Spitze eines kleinen Drathes (Fig. V) gerollten Flocken Baumwolle einzustreuen, wenn man Licht haben will. Die große in dem cylindrischen Glase steckende Büchse enthält einen Vorrath von Baumwolle, etliche metallische Dräthe, die stark sind, und, mit Baumwolle umgeben, anstatt eines Dachtes dienen, ein Stück einer goldenen oder silbernen Schnur (Fig. IV) und eine Wachskerze. B, eine 4 bis 5 Linien tiefe Röhre, um, wenn man von der Maschine Gebrauch machen will,

den

---

(b) Man kann sich auch des Bärlappsstaubes, der wirkliche Same des Lycopodium clavatum Linnæi, bedienen. Ich ziehe aber das Geigenharz vor, weil es die Flamme leichter fängt, und viel länger brennt.

den Stift des Leiters A (Fig. VIII) aufzunehmen. C, der Schwalbenschweif, welcher in die Falze A (Fig. X) eingeschoben wird, wobey er einen kleinen Ausschnitt eines Kreises, dessen Mittelpunct die Röhre B ist, beschreibt. D, ein Uiberzug von Messing, stark genug, um den Schwalbenschweif C darauf zu löthen, oder anzuschrauben. Dieser Uiberzug kann $\frac{2}{3}$ von der Höhe der Flasche einnehmen, aber nicht mehr, weil er die Höhe der Belegung an der äußern Glasfläche nicht übersteigen darf.

Die messingene Büchse, welche das Inwendige der cylindrischen Flasche überzieht, wie auch der messingene Uiberschlag, auf welchem der Schwalbenschweif befestigt ist, könnten zwar zu gleicher Zeit schon für metallische Belegungen gelten, wenn man sie an das Glas genau genug anzukleistern im Stande wäre; da dieß aber sehr hart hält, so wollte ich das Glas für sich besonders von innen und außen mit einem Zinnblatte nach der gewöhnlichen Art versehen, weil es nothwendig ist, daß die Belegung einer Verstärkungsflasche mit der Glassubstanz auf das engste verbunden sey.

---

Fig. IV, eine silberne oder goldene Bortenschnur, oder, wenn man lieber will, ein Stück breite Borte, die man an den Kleidern trägt. Mit ihrer Biegsamkeit

ist

ist sie sehr geschickt, in dem Augenblicke, als man, um einem Büchsel Baumwolle zu entzünden, die Flasche entladet, zwischen ihrer inneren und äußeren Belegung eine metallische Gemeinschaft aufzurichten. Das eine Ende dieser Schnur hält man mit der linken Hand an die äußere Belegung der Flasche angelegt, das andere drückt man an den mit Baumwolle versehenen Drath, den man in der rechten Hand hat, und so schlägt man die Baumwolle schnell an den oberen Theil der Flasche an, wobey sich dann die Baumwolle den Augenblick entzündet.

Fig. V, ein metallischer Drath von Kupfer, oder eine große Nadel, derer Spitze man abgestumpft hat, und welche die Stelle eines Zündstockes vertritt. Man umwickelt ihre Spitze mit einem Flocken Baumwolle, die aber ein wenig, wie man es in der Figur sieht, zerzauset seyn muß. Diese angesteckte Baumwolle wälzet man, um sie mit Geigenharzpulver zu bedecken, in der Büchse A (Fig. III) herum.

Fig. VI, stellet die zwey messingenen Stangen vor, zwischen welchen die beyden Ende des Seidenzeuges, so wie man in der I Figur sehen kann, eingezwängt sind. Sie liegen hier so, daß die Spalte, die sie zwischen sich haben, in das Auge fällt.

Die-

Diese Spalte darf nicht länger seyn, als der Seidenzeug breit ist.

Flg. VII, der Leiter oder die zwey messingenen Stangen GG Fig. I, getrennt vorgestellt, und von den zwey messingenen Kugeln CC abgeschraubt. AA ist die hintere Stange, so gedrehet, daß man den Ausschnitt siehet, in welchem der Seidenzeug gehet; man siehet auch die Hälfte der zwey Kammern (die andere Hälfte derselben ist in dem gegenüberstehenden Theile der Stange BB, der in dieser Figur nicht zum Vorschein kommt, eingegraben), welche den Kopf der zwey Säulen aus trokkenem Holze oder aus Glase EE, (Fig. I) aufnehmen. BB ist die vordere Stange, in derer Mitte man den Stift siehet, an welchem man die Leidner Flasche ansteckt. CC sind die zwey Kugeln, die, an die zusammengelegten Ende der Stangen angeschraubt, den Leiter befestigen, und mit den zwey Platten CC (Fig. I), die das Amt der Küssen oder der Reiber verrichten, stark zusammen halten.

Fig. VIII stellet den Leiter, vereinigt mit den messingenen Platten, die das Reibeküssen machen, vor. Auf beyden Seiten siehet man den Gang oder Ring B, wodurch die seidene Schnur IIII, (Fig. I) frey durchgehet.

Fig.

Fig. IX stellet die zwey isolirten Stöcke oder Säulen vor, die durch ihre Unterstützung des Leiters zu gleicher Zeit verhindern, daß die auf dem Seidenzeuge erweckte Elektricität nicht wieder zum Reiber zurückkehre, und folglich dazu dienen, daß das elektrische Flüssige in die Flasche zu gehen gezwungen wird. Man siehet an ihrem untern Ende eine Schraube, welche sie an den Reiber anschraubt, und an ihrem obern Ende einen Hals mit einem platten Kopfe, mit welchem diese zwey Säulen fest an den Leiter anhängen. Die zwey platt abgerundeten Köpfe werden von den in den beyden Enden AA (Fig. VII) der messingenen Stange, als des Leiters, ausgegrabenen Höhlen aufgenommen.

Fig. X, die vordere Platte des Reibers, allein vorgestellt, damit man die Anordnung der verschiedenen Theile, woraus sie bestehet, besser sehe. Man erblickt hier die halbzirkelförmige Furche oder Falze A, die den Schwalbenschweif, dessen Durchschnitt man in C (Fig. III) stehet, aufnimmt. Hieran bemerket man, daß diese Falze zur Rechten offen stehet, und zur Linken durch eine Schraube geschlossen ist, um zu verhindern, daß die eingeschobene Leidner Flasche von der senkrechten Richtung der Maschine nicht abweiche.

Fig. XI stellet die zwey Platten des Reibers, jede insbesondere, vor. A ist die hintere Platte, wovon in der I Figur nichts als der äußere Rand zum Vorschein kommt. Auf beyden Seiten siehet man zwey Zapfen, die von eben so vielen in die Platte B eingegrabenen Löchern aufgenommen werden, und dazu dienen, daß die zwey Platten fest und sicher beysammen bleiben. Die großen Löcher, wovon man eines an jedem Ende der Platte B zwischen den zwey kleineren Löchern siehet, vertreten die Stelle einer Schraubenmutter, und nehmen die Schrauben DD (Fig. I) auf. Diese Löcher dienen also, um die zwey Platten des Reibers einander zu nähern, und das Stück Seidenzeug mehr oder weniger zu klemmen, damit man die Reibung nach Gefallen vermehren oder vermindern kann. Uibrigens sind auf der Platte B weder die Schraubenmütter, die die isolirenden Stöcke aufnehmen, ausgedrückt, noch die Ringe, durch welche der seidene Strick gehet. Diese Auslassung ist ein Fehler des Zeichners; man siehet sie aber in der X Figur gut vorgestellt.

Fig. XII, das äußerste Ende der zwey messingenen Platten, die für das auf ihrem Rande stehende Reibküssen dasind, um einen vollkommenen Begriff zu geben, wie die zwey auf der Platte A (Fig. XI)

vor-

vorgestellten Zapfen von der Platte B derselben Figur aufgenommen werden, und um die Schrauben DD (Fig. I) im Ganzen zu zeigen.

# Beschreibung

## einer kleinen elektrischen Sackmaschine, um eine Brennluftpistole damit loszuschießen.

Die meisten meiner Freunde, welche diese kleine Maschine, die ich beschreiben will, sahen, haben soviel Geschmack daran gefunden, daß sie sich selbe unverweilt anschafften; daher es kommt, daß ich mir schmeichle, durch die Mittheilung ihrer Zergliederung den einen und den anderen Leser zu verbinden.

Ich belege von innen und außen eine beyläufig 6 Zoll lange und 3 Linien breite, an dem einen Ende hermetisch geschlossene Glasröhre mit einem Zinnblatte. Die äußere Oberfläche lasse ich oben von der Mündung an auf einen halben Zoll nakt oder isolirt, um sie eben so, wie eine gewöhnliche Verstärkungsflasche, laden zu können; so wie auch

in

in der That eine solche bewaffnete Röhre im Grunde nichts anders ist, als eine Verstärkungsflasche oder Leidner Flasche. Auf die offene Mündung dieser Röhre befestige ich mit Siegellack eine Kugel von Messing, wobey ich sorge, daß sie mit der inwendigen Bewaffnung dieser kleinen Verstärkungsflasche in einer metallischen Gemeinschaft stehe. Den isolirten Theil dieser Röhre überziehe ich mit Siegellack. Dieser isolirte Ort darf sich, wie schon gesagt worden ist, nicht über einen halben Zoll erstrecken; denn wenn der Abstand der inneren Bewaffnung von der äußeren zu groß ist, so pflegt diese Verstärkungsflasche beym Uiberladen gerne zu zerbrechen. Da diese Sackmaschine übrigens zu keinen anderen, als sehr kleinen Entladungen bestimmt ist, so hat man nicht nöthig, sie auf mehr, als einen halben Zoll zu isoliren.

In weniger, als einer halben Minute ist diese kleine Flasche schon geladen, welches ich folgendergestalt anstelle: Ich lege sie hinter dem Zeigefinger und dem kleinen, und vor den zwey mittlern Fingern der rechten Hand, so daß der Knopf oder die kleine Kugel von Messing ein oder zwey Zoll weit von dem Zeigefinger absteht. Ist diese Röhre solchergestalt zwischen den Fingern wohl befestiget, so stek-

ke ich den Zeigefinger und den Daumen derselben Hand, einen jeden, in einen ledernen Finger, umgeben mit einem Stücke Balg von einer wilden Katze. Zwey solche Finger sind gleich fertig; man darf nur von einem gewöhnlichen Handschuhe den Daumen und den Zeigefinger abschneiden, so daß sie mit dem darzwischen liegenden Leder zusammenhängen, da man sie denn mit einem Stücke Balg von einer wilden Katze überzieht. Nun reibe ich zwischen dem solchergestalt bedeckten Daumen und Zeigefinger ein seidenes Band, das mit einer Siegellackauflösung im Weingeiste eingetränkt, und wieder gut getrocknet worden ist. Der Katzenbalg erwecket durch die Reibung eine sehr starke Elektricität auf dem Bande, die unmittelbar in das kleine Verstärkungsfläschchen, dessen Knopf durch die Haltung der zwey Mittelfinger an das Band angedrückt wird, zu gehen gezwungen ist. Mit einem solchen Bande von zwey Schuh in der Länge lade ich eine bewaffnete Röhre in wenigen Augenblicken.

Indem ich solchergestalt das Band ein- oder zweymahl durch die Finger gehen lasse, so stehet sich die Röhre im Stande, eine mit einer entzündbaren Luft, die aus den Metallen durch die Salz- oder

Vitriol-

Vitriolsäure erhalten wird, geladene Pistole loszubrennen, weil diese Luft durch den mindesten elektrischen Funken Feuer fängt. Wenn man aber die Pistole mit dem Dunste des Aethers oder der Hoffmannischen Tropfen geladen hat, so muß man das Reiben so lange fortsetzen, bis dieses kleine Verstärkungsfläschchen beynahe vollkommen geladen ist, indem dieser Dunst, um Flamme zu fassen, eine etwas beträchtlichere elektrische Stärke erfordert.

Diese ganze Vorrichtung, in einem Futterale eingeschlossen, nimmt sehr wenig Raum ein, und ist ohne Vergleich bequemer, um im Sacke getragen zu werden, als der kleinste Elektricitätsträger.

Ich bediente mich dieses bewaffneten Röhrchens und eines kleinen mit Pferdehaaren ausgestopften Ballens, den ein Stück gewichster, mit einem zu etwas Fett und Kreide gemischten Amalgama abgeriebener Taffet überzog, auch oft folgendermaßen. Ich legte dieses Röhrchen zwischen die Finger ungefähr so, wie ich es beschrieben habe, hielt den Ballen mit dem Daumen und Zeigefinger, und rieb daran ein Glasviereck, oder das erste beste Glas, das mir unter die Hände kam, wobey der Knopf des bewaffneten Röhr-

chens so gerichtet war, daß er dem Ballen auf einem halben Zolle folgte. Auf diese Art wurde alle Elektricität, die der Ball auf dem Glase hinterließ, auf der Stelle eingesogen, und die Röhre war bald so geladen, daß sie mit der in der Pistole enthaltenen entzündbaren Luft einen Knall zu bewirken im Stande war.

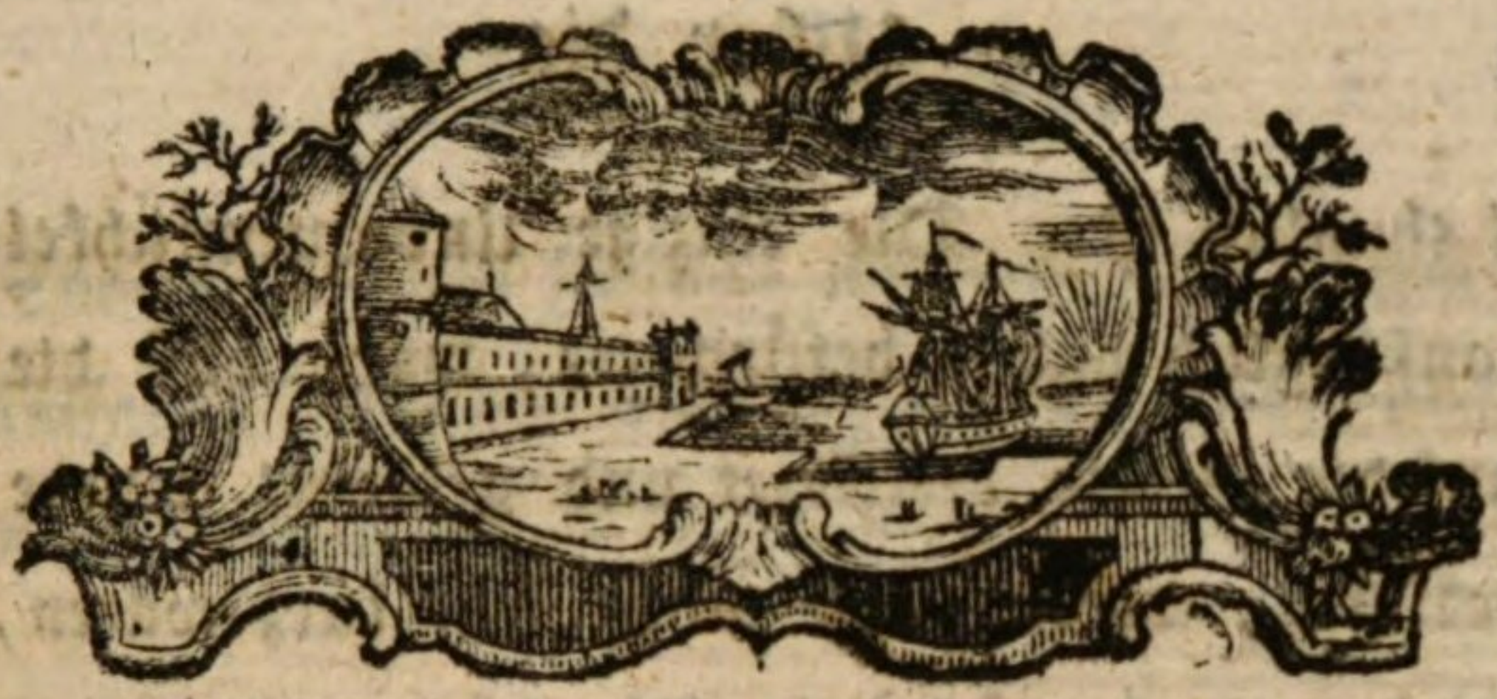
Uiber die

# Scheibenmaschinen.

Gelesen vor der königlichen Gesellschaft zu London, den 3ten Junius, 1779.

Ut varias uſus meditando extunderet artes
Paulatim.

VIRG. *Georg. I. V.* 133.



Es sind allbereits funfzehen Jahre, daß ich mich zur Erweckung der Elektricität anstatt der Kugeln und Walzen der Glasscheiben zu bedienen angefangen habe. Als ich fand, daß eine grössere Menge der Elektricität auf einem flachen Stücke Glas erwekket werden könnte, wenn es auf beyden Seiten gerieben würde, als wenn es nur von der einen Seite der Reibung ausgesetzet ist, hielt ich es für vortheilhafter, einer Kugel oder Walze eine runde Platte oder Scheibe zu unterschieben. Ferner glaubte ich, von einer Glasscheibe einen anderen wesentlichen Vortheil ziehen zu können, da ihre Form an verschiedenen Theilen Reibeküssen anbringen lässet, und die durch diese Reibeküssen erweckte Elektricität in den Zwischenräumen derselben aufnimmt, welches mit Kugeln oder Walzen nicht

wohl

wohl thunlich ist. Die einzige Unbequemlichkeit, die ich anfänglich dabey befürchtete, war, daß die Axe, worauf die Platte befestiget und gedrehet wurde, den Reibeküssen, wofern diese nicht sehr kurz wären, oder die Platte eine beträchtliche Oberfläche hätte, zu nahe zu stehen käme, und daß solchergestalt diese Reibeküssen alle auf der Glasfläche gesammelte Elektricität eben auf diese Axe werfen möchten. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, nahm ich mir vor, diese Axe gleichfalls vom Glase oder einer andern nichtleitenden Substanz, z. B. vom gebackenen Holze, zu verfertigen.

Ich machte zuerst von einem der gläsernen Gestelle, welche man Credenzteller nennet, und die einen in einem rechten Winkel an ihren Mittelpuncte befestigten Fuß haben, Gebrauch. Ich drehte einen solchen Credenzteller herum, so gut ich konnte, indem ich ihn zuweilen an einer Seite, zuweilen auch an beyden rieb. In diesem unvollkommenen Zustande zeigte ich denselben dem Doctor Franklin, der diesen Vorschlag sehr guthieß, und mich ermahnte, ihn zu verfolgen. Ich theilte ihn hierauf einigen anderen von meiner Bekanntschaft mit, und in kurzer Zeit fand ich dergleichen Maschinen bey Herrn Ramsden und bey noch anderen Instrumentmachern fertig. Seit diesem kamen diese elektrischen Scheibenmaschinen in einen großen Gebrauch

durch

durch Europa, indem sie viel wirksamer in einem kleinen Umfange befunden wurden, als die Maschinen mit Kugeln oder Walzen.

Auf meinen Reisen durch verschiedene Länder traf ich hier und da ansehnliche damit angestellte Versuche an. Abt Fontana verfertigte eine für das Cabinet des Großherzogs von Toscana, welche aus zwey Scheiben bestehet, die achtzehn Zoll im Durchmesser haben, auf der nämlichen Axe befestiget sind, und derer jede auf beyden Seiten an zwey entgegengesetzten Oertern gerieben wird. Das auf diesen vereinigten Scheiben erweckte elektrische Feuer wurde auf einen in zwey Arme getheilten Leiter getrieben, und war überaus stark, so daß es der Leiter, unfähig, es alles zu enthalten, auf die metallische Axe zurückwarf, von welcher es durch die Hand des Arbeiters gieng, und ihm einen sehr unangenehmen Stoß gab.

Herr Cuthbertson, ein sinnreicher Künstler in Verfertigung mathematischer Instrumente zu Amsterdam, stellte ein Geräthe mit einer doppelten Platte her, bey welcher alles von acht Reibeküssen gesammelte elektrische Feuer auf den Leiter getrieben wurde, ohne wieder auf die, obgleich kupferne Axe, zurückschlagen zu können. Seine Erfindung bestehet darin, daß er zwischen die Glasscheiben einen starken gläsernen Ring von zwey Zoll im

Durch-

Durchschnitte setzte, so daß die kupferne Axe mitten durch denselben gehet. Dieser Ring schloß sich durch Siegellack, oder einer anderen nichtleitenden Kütte, an die Platten an, und der Raum zwischen der Axe und dem Ringe war sorgfältig mit derselben nichtleitenden Substanz ausgefüllet. Der Leiter hatte zwey Arme, derer jeder zwischen den zwey Gläsern gestellet wurde, und nahe an den Glasring hinreichte. Auf diese Art war alle, oder fast alle Elektricität, die die acht Reibeküssen erweckten, gezwungen, auf den Leiter zu gehen, indem sich hier kein Weg vorfand, um auf die kupferne Axe wegzuschleichen, zwischen welcher und dem Leiter durch obgedachten, mit einer nichtleitenden Kütte ausgefüllten Glasring alle Gemeinschaft abgeschnitten war. Die Gewalt einer solchen Maschine, ungeachtet die Platten nicht über fünfzehn Zoll im Durchmesser hatten, war zum Erstaunen. Mit dieser Verbesserung sah ich eine Maschine zu London, derer Glasplatten achtzehn Zoll im Durchmesser hatten, und mit welcher eine bewaffnete Flasche von zwey Maß in weniger, als fünf Secunden, völlig geladen wurde (a).

Herr

(a) Folgende Nachricht von der Scheibenmaschine meines Freundes, des Freyherrn von Kienmayers, K. K. N. Oe. Appellationsrathes, kann zum Beweise dienen, wie weit

die

Herr Cuypers, ein einsichtvoller Elektriker zu Delft, trug zur Verbesserung dieser Maschinen nicht wenig

die Wirkung dieser Maschinen gehen kann. Die Scheibe dieser Maschine hat zwey Wiener Schuh im Durchmesser, und bestehet in einem Spiegelglase aus der k. k. Fahrafelder Spiegelfabrik. Sowohl die Maschine, als der ganze zahlreiche Apparat ist hier verfertiget worden, und gibt an Reinigkeit und Schönheit der Arbeit der Ausländer nichts nach. Der äußerlichen Form nach siehet sie sammt dem Tische, auf welchem sie befestiget ist, der Maschine des Herrn Sigaud de la Fond gleich, derer Abbildung in seinem Traité sur l'Electricité beygefüget ist; ihrer innerlichen Einrichtung nach ist sie aber davon ganz unterschieden. Denn sie stehet auf vier Glassäulen, durch welche man auch, ohne den Apparat zu ändern, die negative Elektricität erhalten kann. Die Polster sind von Holz, mit Leder und Flanell überzogen, und jeder wird durch zwey Spiralfedern aus Stahldrath an die Scheibe angedrückt. Von den Polstern gehen zwey zirkelförmige Streifen von Wachstaffet fast bis an den Leiter. Sie ist ungemein stark, und ich will nur einige Beweise davon anführen. Auf den ersten Umschlag der Scheibe, die mit einer einfachen Kurbel gedrehet wird, schlagen feurige Ströhme des elektrischen Flüssigen von einem Polster auf den anderen mit lautem Knistern. Wird der Leiter von der Scheibe entfernt, und fähret man mit dem Umdrehen fort, so zeigen sie sich im Dunkeln an der Glasscheibe unter der Gestalt concentrischer Feuerkreise, die das Zimmer erleuchten. Aus dem Leiter, der sammt den Armen drey Schuh lang ist, und vier Zoll im Durchmesser hat, ziehet man sieben, acht, auch neun Zoll lange Funken, die, wie der Blitz schlängelnd, durch die Luft brechen, und am hellen Tage sichtbar sind. In der Entfer-

nig bey, indem er machte, daß sie der Feuchtigkeit weniger unterworfen wären. Als dieser Herr bedachte, daß

---

fernung eines, bis anderthalb Zoll stürzet ein so mächtiger Feuerstrohm aus dem Leiter, daß derselbe mit einer messingenen Kugel aufgefangen, den Laut erreget, den sonst nur die Entladung einer ziemlich großen Flasche hervorbringet; mit bloßer Hand ist Niemand im Stande, ohne den empfindlichsten Schmerz, und ohne daß es ihm Blattern aufziehe, nur wenige Funken aufzufangen. Die Wirkung dieser Maschine ist bey jeder Witterung, mit Anwendung der nöthigen Reinlichkeit, gleich. Bey dieser Maschine befinden sich zwey Batterien, derer jede zweyunddreyßig Quadratschuh belegte Glasfläche enthält; zusammen haben sie also vierundsechszig Quadratschuhe, welches sie zu einer der größten von ganz Europa machet. Da der Eigenthümer derselben bisher seine Versuche nur mit einer Batterie gemacht, und die zweyte erst jüngst darzu verfertiget hat, so will ich auch die Wirkungen einer einzigen beschreiben, wovon ich mit mehreren anderen öfters Augenzeuge war. Es bestehet jede Batterie aus fünfundzwanzig cylindrischen Gläsern, welche siebenzehn Zoll hoch sind, vier Zoll im Durchmesser haben, und bis auf drey Zoll vom Raude mit Zinnfolie belegt sind; der unbelegte Theil aber ist mit rothem, im Weingeiste aufgelöseten Siegellacke überzogen. Auf zehn Umschläge der Scheibe wird eine dieser Flaschen vollkommen, und bis zum Uiberschlagen geladen, und die ganze Batterie mit zweyhundert fünfzig Umschlägen. Zu einem Umschlage brauchet man ungefähr eine Secunde, mithin wird diese ganze beträchtliche Batterie in der unglaublichkurzen Zeit von vier Minuten und zehn Secunden, höchstens in fünf Minuten, vollkommen geladen, ja öfters sogar zur Selbstentladung gebracht. In diesem letzte-

daß nicht alle Gläser zur Elektricität gleich geschickt sind, und daß J. H. Wartz, und nach ihm Professor Mu-

---

lezteren Falle bleibet auf dem unbelegten, mit Siegellack überzogenen Theile jenes Batterieglases, in welchem die Entladung geschiehet, ein blizförmig geschängelter, eine Linie breiter schwarzer Streif zurück, der den Weg des Feuerstrohmes anzeiget. Was für eine Kraft erfordert werde, eine solche Batterie zur freywilligen Ausladung zu bringen, lässet sich schon daraus ermessen, daß der elektrische Strohm, um von der inneren Glasfläche zur äußeren zu gelangen, einen Weg von sechs Zoll nehmen müsse: nämlich über drey Zoll unbelegtes Glas auf der äußeren, und drey Zoll auf der inneren Fläche des cylindrischen Batterieglases. Die Wirkungen dieser geladenen Batterie sind schrecklich. Der Schall ihrer Selbstentladung ist einem starken Peitschenknalle in einem geschlossenen Zimmer ähnlich. Wird ihre Entladung durch einen Stahldrath, so wie er hier sowohl, als in Nürnberg auf Spuhlen aufgewunden, unter Nro 11 verkäuflich ist, geleitet, so schmelzet der Schlag in freyer Luft zwey Schuh davon; an jenem hingegen unter Nro 12 drey Schuh. Diese Schmelzung des Stahldrathes in freyer Luft ist ein herrliches Schauspiel; denn der ganze Drath erscheinet nach dem Schlage während einer bis zweyer Secunden durchaus glühend, und dann zerfällt er zu kleinen Kügelchen, welche rund, und zur Schlacke gebrannt sind. Es ist gar kein Zweifel, daß ein ähnlicher Schlag, durch einen thierischen Körper geleitet, auch das größte tödten würde. Wenn man die Wirkungen dieser Maschine mit den Wirkungen der übrigen bekannten vergleichet, so ist gar kein Anstand zu nehmen, daß die Scheibenmaschinen den Vorzug vor den Walzen und Kugeln behaupten; denn außer dem, daß die Reibung

Muschenbroek, der Meinung gewesen sind, daß ein Glas, in dessen Zusammensetzung ein großer Theil Laugensalz käme, sehr geneigt sey, die Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen, und folglich weniger tauglich für die Elektricität, welchen Fehler sie verbessern zu können glaubten, wenn sie dasselbe einer heftigen und anhaltenden Hitze

---

bey den Glastafeln viel gleicher, und daher die Erregung der Elektricität um so leichter und grösser ist, nehmen sie auch weniger Raum ein, und sind bey ihrem Zerspringen den Physikern nie gefährlich. Bey Walzen und Kugeln ist meistens ein großes Rad zum Umdrehen angebracht, welches unendliche bekannte Unbequemlichkeiten hat, und wenn man einen genauen Vergleich zwischen dieser von mir beschriebenen Scheibenmaschine und den anderen gewöhnlichen anstellen will, so muß man die Geschwindigkeit des Umdrehens abschlagen; wird man nun Statt des großen Rades eine einfache Kurbel an eine solche Walze anstecken, und sie so langsam, als die Scheibe gedrehet wird, umdrehen, so wird man über den ungleich grösseren Unterschied der Wirkung erstaunen, und den entschiedenen Vorzug der Scheibenmaschinen practisch erkennen. Auch die Batterie hat den Vorzug, daß die Gläser nicht, wie die übrigen bisher bekannten so hoch, als gewöhnlich, nämlich bis auf einen oder anderthalb Zoll vom Rande mit Stanniole bewaffnet sind, sondern einen unbewaffneten Raum von drey Zoll haben. Dadurch geschiehet es, daß sie viel stärker, als die bisherigen, geladen werden kann, weil bey einer höheren Bewaffnung die Gläser überschlagen, noch eh sie ganz, ja oft nicht einmahl bis zur Hälfte, geladen sind.

Hitze aussetzten, so zog er aus dieser Kenntniß einen besonderen Vortheil zur Vervollkommnung der Glasscheibenmaschinen. Er fand, daß Gläser, die etliche Jahre hindurch der warmen Luft eines Zimmers ausgesetzet bleiben, z. B. alte Fensterscheiben, durch dieses Mittel härter werden, und der Gewalt einer Feile besser widerstehen, und also für elektrische Maschinen viel besser sind; und daß solche Gläser noch ohne Vergleich besser werden, wenn man sie einem beträchtlichen Grade der Hitze einige Monathe lang aussetzet, indem die Hitze aus dem Glase, oder wenigstens aus dessen Oberfläche, das unverglaste Laugensalz, welches sich darauf befindet, und durch den Geschmack erkannt werden kann, heraustreibet.

Im December 1777 sah ich bey Herrn Cuyper eine solche doppelte Scheibenmaschine, und fand sie unvergleichlich gut, obschon zu selbiger Zeit das Wetter sehr feucht war, und die Maschine in einem Zimmer stand, worin niemahls geheitzet wurde, und obschon die Reibeküssen kein Amalgama hatten. Diese Reibeküssen waren aus gelbem türkischen Leder gemacht, welches er mit feinen, und, um ihnen eine gleiche glatte Oberfläche zu geben, gepreßten Korkspähnen ausgefüttert hatte.

Eben dieser Herr fand, daß die solchergestalt zubereiteten Gläser dem gewöhnlichen Harzkuchen des Elektricitätsträgers an Stärke weit überlegen sind. Diese seine Verfahrungsart machte er in einem Werkchen unter dem Titel: Exposé d'une Methode, par la quelle on rend les Disques de verre destinés à des Machines électriques capables d'exciter l'Electricité dans une air humide, suivi d'une manière de faire de très bons coussins pour frotter les verres des Machines électriques, et de la Description d'un Electrophore perpetuel plus parfait que ceux dont on s'est servi jusqu'ici. A la Haye, 1777, bekannt.

Diejenigen, welche von diesen platten Maschinen Gebrauch machen wollen, müssen sich sorgfältig hüten, dieses Geräth, um es zu trocknen oder zu erwärmen, nahe an das Feuer zu setzen, weil die jählinge Ausdehnung des Glases durch die Hitze nicht so geschwind durch dessen ganzen Umfang fortschreiten kann; denn da die Axe gewöhnlich zwischen zwey platten Kupferstücken mit einem Leder zwischen dem Metalle und dem Glase gedrückt ist, so wird sie keinen ähnlichen Grad der Hitze zur nämlichen Zeit, als das Uibrige, erlangen, und sich so leicht ausdehnen können, daher die Platte große Gefahr läuft, zu zerbrechen. Sollte aus einem solchen Versehen ein Sprung entste-

hen,

hen, so kann seinem Fortgange durch ein eingebohrtes Loch an dem Ende desselben Einhalt gethan werden. Diese Glasscheiben können ganz sicher mit einem trockenen warmen Tuche gerieben werden.

Da die Menge der auf einem Glase erweckten Elektricität mit der geriebenen Oberfläche genau im Verhältnisse stehet, und da Gläser von einer besonderen Grösse sehr kostbar, und Zufällen unterworfen sind, so glaubte ich, man könne einer Glasscheibe einen mit Copal - oder Bernsteinfirnisse durch und durch getränkten Pappendeckel unterschieben.

Um zu versuchen, wie dieses entspreche, ließ ich mir vor sieben Jahren drey Pappendeckel von vier Schuh im Durchmesser machen, derer Substanz auf sechs Zoll von der Axe viel dicker war, als das Uibrige, um dem Ganzen die gehörige Unterstüzung beym Umdrehen zu geben. Als diese Scheiben getrocknet und erwärmet waren, schüttete ich einen Firniß aus Bernstein, im Leinöhle aufgelöset, darauf. Nachdem sie vom Firnisse soviel eingetrunken hatten, als sie konnten, bedeckte ich sie mit einer dicken Rinde von demselben Firnisse, und trocknete sie sodann bey einem deutschen Ofen.

Als der Firniß recht hart war, so fand ich, daß auch eine flüchtige Reibung mit einem Katzen- oder Hasenbalge eine starke Elektricität darauf erweckte.

Ich machte sodann ein Gestell, um sie hineinzusetzen, und darin zu drehen; welches Gestell so eingerichtet war, daß es bey zwölf solcher Scheiben enthalten, und sie alle um eine und dieselbe Axe drehen konnte. Es bestand aus zwey viereckichten, ungefähr fünf Schuh hohen, und drey Zoll dicken Holzpfosten, welche oben und unten mittelst eines Querbalkens mit einander verbunden waren. In der Mitte dieser Pfosten war ein Loch von anderthalb Zoll im Durchmeser, um eine hölzerne Axe einzunehmen, welche nach Belieben hinein- und herausgethan werden konnte. Auf dieser Axe waren die Pappendeckel befestiget, und zwischen einem jeden dieser Pappendekkel befand sich ein flaches, drey Zoll breites, und mit einem Flanelle sammt einem Hasenbalge bedecktes Brett. Die zwey viereckichten Pfosten waren gleichfalls zuerst mit Flanell, und über diesem mit einem Hasenbalge beschlagen.

Ein jedes der zwischen den Pappendeckelscheiben angebrachten Bretter hatte in seinem Mittelpuncte einen Ausschnitt, um der Axe einen freyen Raum zum Umdrehen zu lassen. Diese Bretter konnten oben und unten durch zwey hölzerne Schrauben, die von einem Pfosten zum anderen reichten, nach Erforderniß an einander gebracht werden. Diese zwey Schrauben giengen durch ein auf dem oberen und unteren Ende der Bretter ausgeschnittenes Loch, damit diese beständig in ihrer senkrechten Lage gehalten würden. Eine Schraubenmutter, welche sich um diese wagerechten Schrauben drehete, saß oben und unten zwischen einem jeden dieser Bretter, und half eine jede Scheibe mit ihrem Hasenbalge so nahe zusammenzwängen, als zur gehörigen Reibung erforderlich war.

Die drey Pappendeckel wurden in dem Gestelle befestiget, und herumgedrehet. Die erweckte Elektricität war so stark, daß ich bey Näherung eines gebogenen Fingers von der vorderen Oberfläche der ersten Scheibe Funken auf einen bis auf zwey Schuh weit zog. Ich brachte sodann einen blechernen Leiter an, der beyläufig sechs Schuh lang, und sechs Zoll dick, und in zwey Arme getheilet war, derer Enden Statt der Spitzen mit dicken silbernen Franzen versehen waren. Die Funken dieses Leiters wa-

ren ungefähr vier bis fünf Zoll lang, schienen sehr dick, und waren äußerst prächtig und so stark, daß ich mich nicht entschließen konnte, etliche davon zu empfangen; noch hatten diejenigen, welche diese Maschine zu sehen kamen, Lust, mehr, als einen anzuziehen. Da diese Funken einander sehr geschwind folgten, so glaube ich, daß sie viel weiter geschlagen hätten, wenn alles hierzu eingerichtet gewesen wäre, so wie ich es hernach bey Herrn Nairne gesehen habe, der sich bemühete, von einer großen Glaswalze Funken von zwanzig Zoll, und darüber, zu erhalten.

Ich sah diese Pappendeckelmaschine vielmehr als einen rohen Entwurf einer Vorrichtung, von welcher ich eine elektrische Kraft eines meistens erforderlichen Grades zu erhalten hofte, als für eine vollständige Maschine an. Meine Absicht war nur, ein Werkzeug zu erfinden, durch welches eine große Menge des elektrischen Feuers ohne große Unkosten und ohne Gefahr des Zerbrechens könnte gesammelt werden; welche zwey Puncte unvermeidlich sind, wenn man von ungewöhnlich großen Glaswalzen oder Glasscheiben Gebrauch machet.

Ich habe vor zwey Jahren beym Herzoge von Chaulnes zu Paris eine Vorrichtung mit einer Glasscheibe von fünf Fuß im Durchmesser gesehen. Diese kostete ihm allein achthundert Livres.

Da ich den blechernen Leiter nicht so angebracht hatte, um die Elektricität von den drey Scheiben zu empfangen, sondern nur von der ersten allein, so kann ich nicht sagen, ob die elektrische Kraft verhältnißmäßig stärker gewesen wäre, wenn ich zwischen einer jeden Scheibe eine metallische Gemeinschaft errichtet hätte.

Ich fand, daß diese Vorrichtung, so wie sie verfertiget war, nicht leicht mehr, als drey solcher breiten Scheiben fassen konnte; denn die zwölf der Reibung ausgesetzten Oberflächen, derer jede anderthalb Fuß lang, und beyläufig drey Zoll breit war, machten bey dem Gange der Maschine einen solchen Widerstand, daß ein starker Arm darzu erfordert wurde.

Zufrieden, gefunden zu haben, daß man bey diesem oder einem ähnlichen Kunstgriffe eine grössere Kraft erwecken kann, als bey dem gewöhnlichen Geräthe von Glas, so wollte ich mir nicht

mehr Mühe oder Unkosten machen, um die Gewalt dieses Gestelles, oder die Zahl der Scheiben zu vermehren.

Ich muß noch anmerken, daß eine solche Maschine in einem geheitzten Zimmer in einem guten Zustande zu erhalten ist; daß sie sich aber ihrer Kraft in Ländern, wo man nicht, wie in Deutschland, zu heitzen pfleget, bald verlustiget sehen wird. Meine Pappendeckelscheiben erhielten sich sehr gut durch alle die Zeit, als ich sie in einem beständig gewärmten Zimmer ließ, welches bey zwey Monathe lang geschah; als sie aber in ein kaltes Zimmer versetzet wurden, verloren sie sogleich ihre Kraft, indem sie wahrscheinlicherweise die Feuchtigkeit aus der Luft angezogen hatten. Ich bin auch nicht versichert, ob der Firniß, den ich hierzu gebrauchte, von der besten Art war; ich habe Ursache, das Gegentheil zu vermuthen, und ich glaube daher, daß bessere zu London zu haben sind.

Solche Pappendeckel können zweifelsohn vor der Feuchtigkeit verwahret werden, wenn man sie in einem hierzu verfertigten, und mit Zinnfolie gefütterten Futterale verschlossen hält. Die Feuchtigkeit kann auch wieder ausgetrieben werden, wenn man

sie eine Zeit lang in ein warmes Zimmer, oder in einen Backofen leget.

Nebstdem ist es auch nicht unwahrscheinlich, daß man eine Art Pappendeckel machen kann, wenn man durchaus getröcknete Papierblätter, anstatt des gemeinen Pappes, der, ohne seine zusammenklebende Eigenschaft zu verlieren, nie alles seines Wassers beraubet werden darf, mit gutem Oehlfirnisse zusammenfüget. Auf gleiche Weise kann man auch eine gute Art Pappendeckel machen, wenn man Statt des Papiers Seidenzeuge auf einander klebet.

Ich verfertigte eine flache Maschine, deren Scheibe aus gebackenem Holze und im Leinöhle gesotten war; allein sie entsprach nicht so gut, als die Pappendeckelscheibe.

Ich fand die Pappendeckelscheiben nicht viel weniger der Elektricität empfänglich, wenn ich sie nicht überfirnißte, als wenn ich es gethan hatte; sie verloren aber ihre Kraft wieder in wenigen Minuten, und sie erlangten dieselbe nicht eher wieder, als bis ich sie aufs neue getröcknet und erwärmt hatte.

Es ist wohl bekannt, daß Schreibpapier und braunes Packpapier, erwärmet, eine beträchtliche elektrische Stärke erlangen können, wenn sie mit einem Hasenbalge, mit einem Stücke Holz und Elfenbein gerieben werden, ja selbst, wie ich es aus der Erfahrung habe, mit metallischen Körpern.

Da es ein allgemeines Gesetz der Natur zu seyn scheinet, daß alle harzigen Körper, sie mögen mit einer positiven oder negativen Elektricität erwekket werden, dieselbe hartnäckiger behalten, oder mit mehr Widerwillen fahren lassen, als das Glas, welches ich schon im verwichenen Jahre in einer vor der königlichen Gesellschaft gelesenen Schrift dargethan habe; so ist es rathsam, daß der Leiter einer solchen Papiermaschine mit keinen Metallspitzen besetzet werde, die nothwendigerweise in einer Entfernung gehalten werden, worin sie nicht alle Elektricität abnehmen; sondern daß eine biegsame mit dem Leiter in Gemeinschaft stehende leitende Substanz, als silberne, oder kupferne Franzen, mit der erweckten Oberfläche dicht in Berührung kommen.

Da wollene Tücher, oder Macheſter, und andere dergleichen Subſtanzen, einen guten Theil der Elektricität auf trockenem Papiere, oder harzigen Körpern erwecken, und nicht ſobald ermüden, als Haſenbälge, ſo könnte es vielleicht beſſer ſeyn, wenn man ſie dieſen Bälgen unterſchöbe.

Endlich erweckte ich auch eine ſehr anſehnliche elektriſche Kraft auf einem ſtarken Seidenſammet, den ich auf zwey hölzernen Scheiben, die zwey Schuh im Durchmeſſer hatten, und auf einer hölzernen Axe befeſtiget, ungefähr drey Schuh von einander abſtunden, aufgeſpannt hatte. Der Sammet war von einem ſtarken unterlegten Seidenzeuge unterſtützet, um ihm mehr Stärke und Feſtigkeit zu geben. Dieſe Maſchine hatte das Anſehen einer Trommel, und wurde gedrehet, wie es mit gläſernen Walzen zu geſchehen pfleget. Der Reiber war ein mit einem Haſenbalge überzogenes Küſſen.

Da die Seidenzeuge, und beſonders Wachstafet, gar leicht eine ſtarke Elektricität annehmen, ſo zweifle ich nicht, daß man nicht einen guten Gebrauch davon machen könnte, wenn man eine große Oberfläche derſelben, die ſo breit ſeyn kann, als man will, der Reibung ausſetzet. Ich habe mehr als ei-

nen Weg eingeschlagen, um solche Maschinen zu verfertigen; da ich sie aber nur im Kleinen versuchte, so habe ich diesen Gegenstannd nicht genug verfolget, und ich halte mich daher nicht befugt, sie ohne hinlängliche Erfahrung zu berühren.

---

Eine

# Eine neue Art,

## ein Licht mit einem sehr kleinen

# geladenen Fläschchen

## anzuzünden.

Gelesen vor der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London, den 9ten Julius, 1778.

Si das hoc, parvis quoque rebus magna juvari.

HORAT. *Epist. Lib. II.*

Es ist schon lange bekannt, daß das elektrische Feuer mehrere verbrennliche Körper, und vorzüglich brennbare Geister anzünden könne. Ein flüchtiger elektrischer Funken reichet zu, um den Weingeist, wenn er ein wenig erwärmet ist, zu entzünden. Frobens ätherischer Geist, oder Vitriolæther fängt auch kalt, und zwar durch ein sehr flüchtiges Fünkchen, Feuer. Obschon es also keinen Liebhaber der Elektricität gibt, der diesen Versuch nicht wüßte, so habe ich jedoch noch Niemand gefunden, der ihn darauf zu verwenden gesucht hätte, um sich nach Belieben ein Licht zu verschaffen. Die Ursache davon lieget sicher darin, daß dieser Versuch, so leicht er auch ist, dennoch eine vorgängige Vorbereitung erfordert; um des Erfolges gewiß zu

seyn. Es ist zwar wahr, daß der Aether, so wie ich so eben gesagt habe, viel leichter Feuer fängt, als der Weingeist; allein nebst dem, daß dieser Saft sehr hart zu haben ist, verdünstet er sich in der freyen Luft so geschwinde, daß das Vergnügen, sein Licht durch denselben anzuzünden, in Betracht der Unkosten zu hoch stände.

Ich pflege seit einiger Zeit meine Kerze auf folgende Art anzuzünden, welche mir nicht nur zur philosophischen Belustigung dienet, sondern auch zugleich mir viel geschwinder ein Licht verschafft, als ein Feuerzeug. Da ich in meinem Zimmer immer eine elektrische Maschine bereit stehen habe, so lade ich, wenn ich ein Licht haben will, ein kleines elektrisches Fläschchen im Inhalte von neun bis zehn Kubikzoll, und wohl auch noch drunter, dessen metallischer Knopf etwas seitwärts gebogen ist, um so leichter von einem an der äußeren Bewaffnung des Fläschchens angelegten Messingdrathe erreicht werden zu können (a). Ein wenig um

das

(a) Ich habe mich nach diesem einer dünnen Gold- oder Silberbortenschnur bedienet, die ich mit der linken Hand an der äußeren Bewaffnung der Flasche anlege, mittlerweile ich mit der rechten Hand den mit dem anderen Ende dieser metallischen Schnur vereinigten Messingsdrath

hal-

das Ende dieses Messing- oder Eisendrathes gewickelte, und hierauf in gestoßenem Geigenharze umgewälzte Baumwolle dienet Statt der Lunte. Ich habe immer einen Vorrath solcher völlig zubereiteter und an ihren Enden mit Baumwolle versehener Metalldräthe in einer Büchse des feinsten Geigenharzpulvers. Wenn ich das eine Ende dieser Metalldräthe an die äußere Belegung der geladenen Flasche anlege, und mit dem anderen in Baumwolle verhüllten Ende schnell an den Knopf der Flasche fahre, so erfolget der Ausbruch, der durch den Baumwollenflocken gehet, und einige Geigenharztheilchen, die Feuer fangen, theilen die Flamme den übrigen, und solchergestalt der Baumwolle mit; welche Flamme lang genug dauert, um eine Kerze anstecken zu können.

Da dieses Verfahren kaum eine halbe Minute Zeit braucht, so behauptet sie vor jedem andern Mittel den Vorzug (b).



halte. In diesem Falle braucht der Knopf der Flasche nicht gekrümmt zu seyn, indem die Biegsamkeit der metalischen Schnur die Metallstange schnell an den Knopf anlegen lässet. Diese Art erlernte ich vom Herrn Cavallo.

(b) Die vom Herrn Fürstenberger, einem Bürger zu Basel, und sehr einsichtsvollen Physiker erfundenen, und hierauf durch

Ich habe bemerket, daß das gelbe und durchsichtige Geigenharz sich sicherer entzündet, als das braune.

Der Bärlappssaamen, den die Staubbeuteln des Lycopodium clavatum liefern, kann auch Statt des Geigenharzpulvers dienen; er ist aber nicht so gut, indem er eine viel stärkere elektrische Entladuug erfordert, nicht so lange brennet, und folglich seine Lunte oft eher verlöschen lässet, als daß man Zeit hätte, die Kerze anzustecken.

Tunket man diese Baumwollenflocke in Terpentinöhl, so erhält man die nämliche Wirkung. Dieses Oehl, oder dieser Geist, fängt durch eine elektrische Entladung sehr leicht Feuer, besonders wenn man die

---

durch mehrere andere verbesserten Lampen mit brennbarer Luft entzünden sich in dem Augenblicke, als man den kleinen Elektrophor vom Harzkuchen aufhebet. Diese sehr nützlichen und ökonomischen Lampen sind in einem oben angeführten Werkchen beschrieben. Zu diesen Lampen ist die Sumpfluft nicht dienlich, als welche durch den schwachen Funken eines Elektrophors kein Feuer fängt; man muß eine brennbare mittelst der Vitriol- oder Salzsäure aus Eisen, oder Zink, u. s. w., ziehen.

die mit diesem Oehle getränkte Flocke mit etwas wenigem des feinsten Messingfeilstaubes, den man aus den Nadelfabricken erhalten kann, bestreuet; man brauchet jedoch eine grössere Flasche, um dieses Oehl zu entzünden, als das Geigenharz. Die Hauptursache aber, warum ich mich dieses Oehls nicht bediene, ist, weil es, entzündet, einen viel dickeren Rauch verbreitet, als das Geigenharz, und durch die Gewalt des elektrischen Ausbruches von allen Seiten ausspritzet.

Diese Art, sich ein Licht zu verschaffen, kann zu jeder Zeit, sogar auch bey Nacht, in Gebrauch gesetzt werden. In diesem Falle muß man aber immer einige geladene Flaschen in Bereitschaft haben. Die Flaschen, welche sich hier am tauglichsten beweisen, sind diejenigen, welche mit einer Glasröhre versehen sind, die von der Mündung bis auf den Grund reichet. Diese Röhre muß, um vor der Feuchtigkeit bewahret zu seyn, und solchergestalt um so besser zu isoliren, von innen und außen mit einer Harzmaterie überzogen, und im Halse der Flasche mittelst einer isolirenden Materie, z. B. des Siegellacks, befestiget werden, so daß schlechterdings keine Elektricität durch diese Substanz entwischen kann. Diese Glasröhre dienet vortrefflich, um die innere Bewaffnung von der

äußeren entfernt zu halten, indem sich die Gemeinschaft dieser zwey Bewaffnungen nicht anders, als durch diese Röhre, herstellen kann.

Um eine solche Flasche zu laden, steckt man in die Glasröhre einen Metalldrath von der Länge der Röhre selbst, welcher mit einem metallischen Knopfe, oder einer solchen Kugel versehen ist, und auf der Mündung dieser Röhre aufsitzet. Dieser Knopf muß an einer Glas- oder Siegellackstange, oder an jedem anderen isolirenden Körper befestiget seyn, der lang genug ist, um die metallische Gemeinschaft, oder den Metalldrath, nachdem man mittelst desselben die Flasche geladen hat, aus der Glasröhre nehmen, und denselben, wenn man die Flasche entladen will, wieder in dieselbe Glasröhre bringen zu können, ohne daß man Gefahr laufe, den Schlag in die Hand zu bekommen. Hat man eine solche Flasche geladen, so ziehet man den metallischen Gemeinschaftsdrath heraus indem man ihn bey dem isolirenden, und auf dem Knopfe befestigten Ende angreift, worauf man die Flasche ohne Furcht, daß sie sich entlade, behandeln kann; man kann sie sogar eine lange Zeit hindurch in dem Sacke herumtragen, und sie nach obgesagter Art zum Anzünden eines Lichtes gebrauchen. Herr Cavallo ist der Erfinder dieser sinnreichen Art, eine

gela-

geladene Flasche zu bewahren, und ohne Gefahr zu behandeln. Er hat mich selbst versichert, daß er eine solche Flasche einen Monath lang im Sacke herumgetragen habe, ohne daß sich die Ladung dadurch verloren hätte (c).



(c) Da es sehr schwer ist, an den inneren Wänden einer Flasche, deren Mündung enge ist, ein Stanniolplatt anzulegen, so habe ich mich schon vor zwölf Jahren, Statt des Stanniols, eines feinen Messingstaubes bedienet. Ich gieße was immer für einen Firniß in die Flasche, und lasse das, was sich nicht anhängt, wieder auslaufen, und wenn sich die Firnißschichte, die das Innere der Flasche überziehet, zu trocknen anfängt, so werfe ich einen sehr feinen Messingfeilstaub, den man in den Nadelfabriken vorfindet, hinein. Schüttelt man nun die Flasche, so wird sie von innen mit einer Lage dieses Feilstaubes überdecket werden. Um den Firniß gut zu trocknen, läßet man die Flasche einige Tage hindurch offen stehen. Hat man sich hierzu eines Weingeistfirnisses bedienet, so muß man es sich wohl merken, daß es sehr nothwendig ist, den Firniß, ehe man die Flasche ganz endiget, vollkommen trocknen und ausdünsten zu lassen. Die Ursache ist, daß der Wein- oder Terpentingeist durch seine Ausdünstung das Innere der Flasche noch mit brennbaren Dünsten anfüllen könnte, welche die in der Flasche enthaltene Luft zur Knallluft machten, und geschickt, durch die elektrische Entladung Feuer zu fangen, welches durch die Zerplatzung der Flasche ein Unglück anrichten könnte; diesen Fall habe ich gesehen. Meine Freunde haben schon von Langem her diese Bewaffnungsart der Gläser nachgeahmet.

Anstatt mehrere kleine Fläschchen hierzu zum vorhinein zu laden, habe ich oft eine große nach obbesagter Art mit einer Glasröhre versehene Flasche geladen. Diese Flasche diente mir als ein Magazin des elektrischen Feuers, woraus ich soviel nehmen konnte, als ich brauchte, um sowohl eine Kerze anzustecken, als auch eine Luftpistole abzuschießen. In dieser Absicht setzte ich die metallische Gemeinschaftsstange in die Glasröhre dieser Flasche, und berührte ihre Kugel mit dem Knopfe einer kleinen Flasche, die ich laden wollte. Da diese Flasche nicht mehr nehmen konnte, als eine der Ausdehnung ihrer metallischen Bewaffnung angemessene Ladung, so ließ sie den größten Theil der Elektricität im Magazine, dessen noch übriger Vorrath solchergestalt die kleine Flasche noch mehrmahlen laden konnte. In die Röhre der grossen Flasche, die hinlänglich weit ist, kann man auch die Metallstange eines bewaffneten Fäschchens selbst einsenken, wenn es nur darum zu thun ist, um ein Licht anzuzünden, welches sich nicht minder mit einer an dem einen Ende hermetisch geschlossenen, und an dem anderen offenen, übrigens aber, wie eine gemeine Leidner Flasche, mit Stanniol und einem metallischen Knopfe versehenen Röhre thun lässet. Ein solches, wie eine Schreibfeder dickes Röhrchen, dessen Länge nur auf einen oder zwey Zoll von innen und außen mit

einem

einem Stanniolblatte versehen ist, kann eine hinlängliche Ladung enthalten, um eine Luftpistolle loszubrennen, sogar, wenn sie mit einem Tropfen Aether, oder mit einem der Hoffmannischen Tropfen (d) geladen ist. Diese Röhrchen belege ich von innen mit einem Stanniolblatte nach ihrer ganzen Länge, und mit dem nämlichen Metalle von außen, nur lasse ich da einen Raum von beyläufig einem Zolle ohne Bewaff-



(d) Die Dünste des Aethers oder der Hoffmannischen Tropfen theilen der gemeinen Luft eine große Knallkraft mit; man braucht aber, um sie ins Feuer zu setzen, einen hinlänglich starken elektrischen Funken, oder, welches besser ist, den Schlag einer bewaffneten Flasche, so klein sie auch ist. Ich bediene mich gemeiniglich einer schreibfederdicken Glasröhre von sechs bis sieben Zoll in der Länge, deren eines, und hermetisch geschlossenes Ende von innen und außen zwey Zoll hoch mit einem Staniolblatte beleget ist; den Knopf dieser geladenen Röhre, oder Leidner Flasche senkt man in die Glasröhre der großen, und nach Herrn Cavallo bewaffneten und geladenen Flasche hinein. Um den Knopf dieser bewaffneten Röhre bis auf den Boden der Glasröhre, selbst bey großen Flaschen, einsenken zu können, pflege ich den Knopf an eine Metallstange von einigen Zollen in der Länge, der in der Mündung der bewaffneten Röhre durch ein Loch eines Korkstöpsels befestiget ist, anzuschrauben. Diese Metallstange endiget sich, so wie ich gesagt habe, an ihrem oberen Ende in eine Kugel, und an ihrem unteren Ende wird sie dicker, um beym Verlängern nicht aus der Röhre gezogen zu werden.

nung, oder isolirt. Machet man diesen isolirten Theil zu groß, so läuft man Gefahr, das Röhrchen durch die Gewalt der Ladung, die sie alsdenn empfangen kann, zerbrochen zu sehen; denn wenn die Pistole mit einer mittelst der Vitriol- oder Salzsäure aus den Metallen gezogenen brennbaren Luft geladen ist, so wird sie der flüchtigste elektrische Funken entzünden. Hierzu reichet der kleinste Elektricitätsträger zu.

---

Eine

# Eine Art,

durch die

# dephlogistizirte Luft

das

prächtigste, blendendste Licht hervor-
zubringen.

Hail, holy light! Offspring of heaven firſt-born!
Or of th' Eternal coeternal beam!

MILTON, *Paradiſe loſt.*

Unter den Naturbeobachtern, die sich die so angenehmen als nützlichen Entdeckungen der Lüfte, sie mögen natürliche oder künstliche seyn, zum vorzüglichsten Augenmerke gemacht haben, ist es nun hinlänglich bekannt, daß bey Eintauchung einer angezündeten Kerze in eine mit dephlogistizirter Luft angefüllte Flasche die Flamme mit einem hellblendenden Glanze auflodert, und einen großen Umfang einnimmt, mittlerweile die Kerze sich sehr geschwind verzehrt, und in gleichem Maße die in der Flasche enthaltene dephlogistizirte Luft zernichtet.

Ich brannte in dieser Luft verschiedene Körper; unter allen den Substanzen aber, die ich so versuchte, gibt es keine, die dem Auge ein so prächtiges Schau-

spiel

spiel wären, als Campher, Kunkels Phosphor, und verschiedene Metalle, besonders Eisen, oder Stahl.

Leget man ein Stück Campher, groß wie eine kleine Erbse, in die Höhle des kleinen Löffels A, der an einen metallischen Drath angelöthet, in der X Figur, Taf. II vorgestellt wird, und senkt man ihn in eine Flasche von einem recht weißen Glase, das 20 bis 30 Kubikzoll dephlogistizirte Luft von einer auserlesenen Güte enthält, so bricht die Flamme in einen Schimmer aus, der dem Auge ungewöhnlich ist, und einem funkelnden Sterne gleicht, der allein einen großen Raum zu beleuchten im Stande wäre. Die Flamme, wenn man den Campher in dem kleinen Löffelchen vor dem Anzünden einzudrücken sucht, greift während dem schönsten Zeitpuncte des Schauspiels in keinen so weiten Raum um, und das Schauspiel selbst hält eine viel beträchtlichere Zeit lang an; was noch dazu beyträgt, ist, daß der Stöpsel den Hals der Flasche nicht genau schließe, um der durch die Flamme ausgedehnten Luft einen Ausgang zu lassen, und auch selbst, sobald das Schauspiel zu Ende gehet, den Drath leicht herausnehmen zu können, aus Furcht, wenn die Flamme im Umfange sich zu sehr ausbreitet, das Glas zu zerspringen.

So schön auch das Schauspiel ist, welches der Campher in der dephlogistizirten Luft hervorbringt, so wird es doch meines Erachtens von jenem unendlich weit übertroffen, welches ein kleines Stückchen Kunkelischer Phosphor erzeuget. Damit dieser Versuch, den ich, seit ich ihn im Jahre 1780 zum erstenmahl machte, niemahls ohne das gröſste Entzücken anstelle, besser entspreche, muß man vorsichtiger zu Werke gehen, als mit dem Campfer, den man ohne Furcht behandeln kann, welches sich mit dem Phosphor ganz anders verhält. Zu einer Flasche von 30 bis 40 Kubikzoll dephlogistizirter Luft schneidet man unter Wasser ein Stück Phosphor ungefähr wie der vierte Theil einer Erbse ab. Dieses abgeschnittene Stück nimmt man nicht eher unter dem Wasser hervor, als in dem Augenblicke, da man Gebrauch davon machen will. Man leget ihn erst, um ihn von der Feuchtigkeit zu befreyen, auf ein Fließpapier, ohne ihn zu reiben, weil er sich sonst von selbst entzünden möchte. Alsdenn legt man dieses Stück mittelst eines Kornzängelchens auf denselben kleinen Löffel, dessen ich mich bediene, um ein Stück Campher anzuzünden. Da die Dunkelheit der Schönheit dieses wahrhaft auffallenden Schauspieles sehr günstig ist, so lässet man in dem Zimmer nicht mehr als ein einziges Licht, um den Phosphor anzünden zu können. Man setzt sehr nahe an der Flasche voll dephlogistizirter

Luft das Feuer daran, und senkt den Löffel auf der Stelle bis in die Mitte der Flasche ein. Man darf den Drath nicht auslassen, damit man ihn wieder herausziehen kann, sobald der schöne Glanz aufhört, und um solchergestalt das Zerspringen des Glases zu verhüten.

Nimmt man mehr, z. B. soviel, als eine Erbse beträgt, so wird die Flamme beym Einsenken in die dephlogistizirte Luft gleich zu groß und zu heftig, so daß sie das Glas zersprengt, und alle Schönheit des Versuches verderbt, als welche hauptsächlich darin bestehet, daß, wenn die gehörige Portion getroffen ist, die Flamme, oder vielmehr der helle Dampf nach und nach zunimmt, und endlich dem Auge unerträglich wird; in einem so ungewöhnlichen Glanze bricht er aus.

Um diesem Schauspiele allen möglichen Reiz zu geben, ist es gut einige Minuten lang alle Lichter aus dem Zimmer zu schaffen, und endlich ein sehr kleines Wachslichtchen erst in dem Augenblicke, als man den Phosphor anzünden will, hineinzubringen, und dasselbe, sobald der brennende Phosphor in das Gefäß eingesenkt ist, wieder auszulöschen. Damit dieser Versuch den höchsten Grad der Vollkommenheit erreiche, muß man eine der vortrefflichsten Feuerlüfte wählen,

eine

eine Luft, deren Güte, nach der in der Abhandlung über die dephlogistizirte Luft zergliederten Prüfungsart der Lüfte bestimmt, wenigstens auf 400 Grad steiget. Man hat bey diesem Versuche gar nichts vor einem Zerplatzen zu fürchten, wovon man die Ursache in der Abhandlung über die Brennbarkeit der Metalle ersehen wird.

Der entzündete Phosphor blinkt bey seinem Eintritte in die dephlogistizirte Luft dergestalt, daß es kein Auge lange ertragen kann; was aber das unerwarteteste ist, ist, daß die Flasche bald mit einem dikken Dampfe angefüllt wird, der die Flamme selbst völlig umhüllt, und daß dieser Dampf, wenn man ihn so nennen kann, den Schimmer der Flamme selbst zu übertreffen scheinet, so daß, wenn man die Augen unverwandt auf dieses Schauspiel zu heften sich zwingt, man eine Zeit lang geblendet bleibet. Was also den Pracht und die Schönheit dieses Versuches am meisten erhebet, ist, daß die Klarheit dieses Dampfes beständig mehr und mehr zunimmt, und endlich schlechterdings blendend wird.

Ich habe nicht nöthig, anzumerken, daß man unendlich verliere, wenn man diesen Versuch zu einer jeden andern Zeit, als nach Untergang der Sonne,

anstellt; den während des Tages sind unsre Augen an die große Klarheit zu sehr gewöhnt, als daß sie bey diesem so eben beschriebenen Schauspiele so angenehm überrascht werden könnten.

Von der Art, die Metalle mittelst der dephlogistizirten Luf zu brennen, werde ich unten in einem besonderen Absatze über die Brennbarkeit der Metalle reden.

# Beschreibung

einer

# Brennluftlampe

zum

## häuslichen Gebrauche.

Uſus et impigræ ſimul experientia mentis
Paulatim docuit pedetentim progredientes.

LUCRETIUS.

Die Physik erlanget immer eine Empfehlung mehr, wenn man sie zum Gebrauche des häuslichen Lebens anwendet, so daß selbst Unwissende, welche, wenn sie nicht gleich einen unmittelbaren und augenscheinlichen Nutzen erblicken, dieselbe als eine Gattung von Taschenspielerey anzusehen, und wenig zu achten pflegen, den Maschinen, die ich hier beschreiben werde, ihren Beyfall nicht versagen können.

Ich erkenne es, daß ich weder in der ursprünglichen Erfindung dieser Lampe, noch an ihrer Verbesserung einiges Verdienst habe, und die einzige Ursache, warum ich eine Figur davon stechen ließ, sind die Zusätze, derer Neuheit eine solche Bekanntmachung in jedem Betrachte verdienet.

Diese Brennluftlampen, von Herrn Fürstenberger, einem Bürger zu Basel, ausgedacht, erhielten in den Händen verschiedener Liebhaber Verbesserungen und Zusätze, die ihren Werth um vieles erhoben. Bey meiner Durchreise durch Strasburg im Jahre 1780 sah ich zum erstenmahl eine dieser Lampen beym Herrn Barbier de Tinan, einem vortrefflichen, und in der gelehrten Republik sehr ausgezeichneten Naturforscher. Es ist die nämliche, die durch die III und IV Figur der zweyten Kupfertafel vorgestellt wird, welche sich bey dem Werkchen unter dem Titel: Déscription & usage de quelques lampes à air inflammable par F. L. Ehrmann, Licentié ès Loix & Démonstrateur de Physique expérimentale à Strasbourg, avec une planche. A Strasbourg chez J. H. Heitz. 1780, befindet. Ich verschaffte mir eine allda, deren Einrichtung man in der VI Figur der zu dem erwähnten Werkchen gehörigen Kupfertafel ersiehet. Ich halte sie für die einfacheste unter allen, und für eine, die niemahls versagt, die Kerze in dem Augenblicke anzuzünden, als man den Hahnen umdrehet, und den Elektrophor aufhebt. Sie ist gleichfalls geschickt, den Zusatz anzunehmen, den ich hier unten, nach einer gegebenen vorläufigen Beschreibung derjenigen, die ich zu Wien habe verfertigen lassen, und die man in der IX Figur auf der II Tafel find-

det (a), zergliedern werde. Sie ist von der III und IV Figur der Ehrmanns Werkchen angehängten Tafel hergenommen, und Herr von Gabriel ist ihr Erfinder.

Diese Lampe bestehet aus zwey auf einander gesetzten und durch eine messingene Einfassung befestigten gläsernen Gefäßen A und B, zwischen welchen sich der Hahn C, durchbohrt von zwey mit einander gleichlaufenden, und mit der Axe der Gefäße senkrechten Löchern, vorfindet. Diese zwey Löcher gehen in zwey verschiedene Röhren F und E, jedes in seine eigene, wovon die erstere in dem Grunde der messingenen Einfassung des Gefäßes B fest eingeschraubt und eingesetzet ist. Diese Röhre entspricht nicht nur einem der zwey Löcher des Hahnens, sondern auch noch einem anderen, das in dem Grunde der messingenen Einfassung des unteren Gefäßes A angebracht ist, so daß diese Röhre F mit dem eben erwähnten Gefäße A, welches die entzündbare Luft enthält, Gemeinschaft hat, ohne im geringsten mit dem Wassergefäße B in Verbindung zu stehen. Diese nämliche Röhre F gehet mitten



(a) Diese Lampe wird von Laurer, Ampichl, Drechslermeister bey St Stephan Nro 853 zu Wien recht vortrefflich hergestellt.

durch den messingenen Deckel, der auf der Lampe sitzet, und die Vorrichtung zum Lichtanzünden trägt, durch, und greift in das Stück Messing, welches mit dem Hahnen M und dem Röhrchen D versehen ist. Dieses Röhrchen D läuft in ein sehr feines Löchelchen aus, um der Luftsäule, die aus dem Gefäße A in die Röhre F aufzusteigen gezwungen wird, einen Ausgang zu geben, mittlerweile die in dem Grunde der messingenen Einfassung des Gefäßes A eingeschraubte Röhre E das Wasser aus dem oberen Gefäße B in das untere Gefäß A leitet, welches vermöge der Gemeinschaft geschiehet, die diese Röhre E mittelst eines der zwey Löcher im Hahnen mit dem Wassergefäße B unterhält, so daß das Wasser des Gefäßes B durch die Röhre E in das Gefäß A zur nämlichen Zeit herunterfällt, als die entzündbare Luft durch die Röhre FD ausgetrieben wird.

Der Grund des Gefäßes A ist an einem messingenen Boden in Gestalt eines Trichters, dessen Mündung ein in dem Grunde dieses Gefäßes ausgeschnittenes Loch ist, angekittet. Die Oeffnung dieses Trichters verstopft ein Korkstöpsel P, der, wenn man dieses Gefäß mit entzündbarer Luft anfüllen will, herausgenommen wird. Die den elektrischen Funken zu leiten bestimmte Vorrichtung ist bey dieser Lampe von

der

der in der III Figur zu Ehrmanns Werkchen vorgestellten etwas unterschieden. Hier an dieser Lampe siehet man eine von zwey isolirenden Stützen NO gehaltene metallische Stange G, welche den elektrischen Funken auf die Spitze des metallischen Hakens H zu übertragen dienet. Dieser Funken fährt bey seinem Uibergange durch die aus der Röhre D aufsteigende Säule der brennbaren Luft, setzet sie in Feuer, und entzündet den Docht der Wachskerze I.

Um endlich sicher zu seyn, daß der elektrische Funken die zwey metallischen Spitzen überspringe, um die Luftsäule, welche in dem Augenblicke dieses Uibergan-ges aus der Mündung der Röhre D heraussteiget, zu entzünden, ist es nothwendig, daß das elektrische Flüssige von dem Metallstücke H in die gemeine Masse übergehen könne. Man muß also den Boden des grossen Behältnisses A, so wie man es in der Figur vorgestellet siehet, mit einem metallischen Trichter versehen, dessen Oeffnung in das am Boden dieses gläsernen Gefäßes eingebohrte Loch gehet; solchergestalt wird der elektrische Funken durch die Substanz der Röhre F und E, durch das Wasser und den Boden, oder den metallischen Trichter in die gemeine Masse übergehen. Ist der Boden des Gefäßes A hinlänglich trichterförmig gebildet, so kann man sich des metallischen Trichters ent-

schlagen; in diesem Falle aber ist es nothwendig, an den Stöpsel, der die Oeffnung P schließt, eine Kette zu hängen, welche eine metallische Gemeinschaft zwischen der Röhre E, oder wenigstens zwischen dem bis an diese Röhre reichenden Wasser und dem Tische, worauf die Lampe stehet, oder der Metallplatte des Elektrophors, auf welcher der Harzkuchen lieget, errichtet.

Das Loch Q, welches in das Gefäß B sich öffnet, dienet, um dieses Behältniß mit Wasser anzufüllen.

Um mittelst dieser Lampe die Wachskerze anzuzünden, öffnet man den Hahnen C, damit die in dem Gefäße A eingeschlossene brennbare Luft, gedrückt von dem Wasser, das zu gleicher Zeit aus dem Behältnisse B durch die Röhre E in das Behältniß A herabsteigt, durch die Röhre FD herauszugehen gezwungen wird. Indessen nun die brennbare Luftsäule austritt, hebet man bey der von Ehrmann beschriebenen Lampe den Elektrophor auf, und der Funken, dem jeder anderer Weg, als von der Stange G zu dem metallischen Haken H, verwehrt ist, fährt nothwendigerweise durch die brennbare Luftsäule, und entzündet sie, welche, solchergestalt in Flammen gesetzt, die darüber aufgesteckte Wachskerze I auf der Stelle in Brand stecket.

Herr

Herr Professor Pickel ist es, der diese Lampe, so wie man es in der Figur siehet, ins Einfache gebracht hat, indem er die auf dem Elektrophor herabhängende Kette über das Rad oder die Rolle K gehen ließ, und die seidene Schnur L, bestimmt, den mit ihr zusammengeknüpften Theil der Kette zu isoliren, an das Rad C, welches mit dem Hahnen herumgedrehet wird, anband. Auf diese Art hebet sich beym Umdrehen dieses Hahnens, um die Gemeinschaft zwischen den Gefäßen C und A zu öffnen, der Elektrophor zu gleicher Zeit auf, und der Funken springt einen Augenblick darnach, als die brennbare Luftsäule in Bewegung zu seyn angefangen hat, von der Stange G auf den Haken H. Hierbey hat man also, um sogleich und zu jeder Zeit Licht zu haben, nicht mehr, als eine Hand nöthig; daß heißt, man hat, wenn man die metallische Platte des Elektrophors, oder auch nur die Kette, berühret hat, nichts zu thun, als dem Hahnen C eine Viertelswendung zu geben.

Der Hahn M ist ein kleiner Zusatz, der für den Erfolg bey der ersten Viertelswendung, die man dem Hahnen C gibt, stehet; denn noch ehe dieser Hahn angebracht war, mußte ich, bis die brennbare Luftsäule Feuer fieng, mit dem Hahnen C die Viertelswendung mehrmahlen wiederhohlen. Die Ursache davon

von war, daß ohne diesen Hahnen M die entzündbare Luft, die in der Röhre F geblieben ist, durch die Oeffnung D entwischte, als welche ohne diesen Hahnen M immer offen stand, und da dem zu Folge die erste Luft, die herauskam, nicht entzündbar war, mußte man warten, bis sie von der aus dem Behältnisse A aufsteigenden brennbaren Luft ausgestoßen wurde.

Die brennbare Luft der stehenden Wässer kann zu dieser Lampe nicht dienen. Diese Luft fängt durch einen kleinen elektrischen Funken nicht so leicht Feuer, und wenn auch eine aufsteigende Säule derselben Feuer gefangen hat, so verlöscht es wieder. Es ist keine andere brennbare Luft, welche hierzu gut ist, als die man mittelst der Salz- oder Vitriolsäure aus den Metallen zie-

---

(b) Wenn man diese Lampe eine gewisse Zeit lang nicht in Gang gebracht hat, so muß man dem Hahnen C etliche Augenblicke hindurch öffnen, um etwas Wasser hinunter in das Behältniß A fallen zu lassen, damit die brennbare Luft in einen Stand eines Druckes versetzt werde. Nach diesem bringt man den Hahnen C wieder in seine alte Stellung, damit die Platte des Elektrophors wieder auf den Harzkuchen zu liegen komme. Man berührt diese Platte, öffnet den Hahnen M, und dann ist man bey Eröffnung des Hahnens C sicher, daß bey dem ersten oder zweyten elektrischen Funken die Wachskerze brennen wird.

ziehet. Wenigstens hat es mir mit der Luft sumpfiger Wässer noch nicht gelungen.

Will man die brennbare Luft in diese Lampe bringen, so nimmt man den Stöpsel P, bestimmt, das in dem Grunde des Behältnisses A angebrachte Loch zu verschliessen, ab. Ferner nimmt man auch das Ende der Röhre D, dessen Oeffnung so enge seyn muß, als es möglich ist, ab, um der Luft, die aus dem Behältnisse A durch die Röhre F herausgehen soll, einen um so schnelleren Ausgang zu verstatten, damit solchergestalt dieses Behältniß unverweilt mit Wasser gefüllt werden kann. Alsdenn drehet man den Hahnen C um, damit der Uibergang von dem Gefäße A in die Röhre F, wodurch die Luft beym Eintritte des Wassers aus dem Gefäße A entweichen muß, offen stehe. Man taucht nun die Lampe in eine Wasserbütte bis an den Hahnen unter Wasser. Das Wasser in der Bütte dringet durch den Eingang P geschwind ein, und jaget die Luft durch die Röhre F hinaus, und, sobald das ganze Gefäß bis an den Hahnen C voll ist, schließt man diesen Hahnen zu, und stellet die Lampe auf ein Bret (c), wobey man sie nicht ganz aus dem

Was-

---

(c) Dieses Bret muß beyläufig auf vierthalb Zoll von dem Rande der Wasserbütte befestiget seyn, und das Wasser derselben muß ungefähr anderthalb bis zwey Zoll über diesem Brete stehen.

Wasser ziehen darf, damit die gemeine Luft nicht von unten durch die Oeffnung P hineinkommen kann. Man füllt eine Flasche, die ungefähr 5 bis 6 Zoll enthält, bis auf die Hälfte mit Eisenfeil an, und setzet ein mit dem vierten oder fünften Theile Vitriolöhl (und wenn dieß sehr stark ist, kann man noch weniger nehmen) vermischtes Wasser zu. Man schließt sie sogleich mit einem Stöpsel zu, durch welchen eine gebogene Glasröhre gehet. Diese Flasche setzt man nun auf daß Bret der Wasserbütte, so daß die Oeffnung dieser Glasröhre unter dem Boden des Behältnisses A gehe, wenn man sicher ist, daß die Hahnen M und C genau schließen. Die aus der Eisenfeile entbundene brennbare Luft wird in das Gefäß A der Lampe übergehen, da zu gleicher Zeit das Wasser heraustritt. Ist dieses Gefäß gefüllt, so steckt man den Stöpsel in das Loch P des Lampengrundes wieder ein; und, nachdem auch das Behältniß B durch das Loch Q in dem kupfernen Deckel der Lampe mit Wasser gefüllt worden, ist sie nun fertig, in Gang gebracht zu werden. Das Wasser wird von oben mittelst eines Trichters eingegossen, oder was noch besser ist, mittelst eines bloß aus einer umgebogenen Glasröhre verfertigten Hebers.

Indeß rathe ich allen Besitzern einer Lampe mit entzündbarer Luft, diese Luft niemahls in dieselbe unmit-

mittelbar aufsteigen zu lassen, sondern sie vorher in was immer für einer Glocke oder Flasche zu sammeln, und dann auf einmahl in das Behältniß A der Lampe zu bringen. Die Ursache hiervon ist, daß man niemahls völlig sicher ist, ob nicht zu der nämlichen Zeit, da die brennbare Luft aufsteiget, gemeine Luft durch die Hahnen C und M mit einschleiche. Ist man jedoch allerdings versichert, daß diese zwey Hahnen durchaus keine Luft durchlassen, so kann man ohne die geringste Furcht die umgebogene Röhre des Fläschchens, worin die brennbare Luft entwickelt wird, unter die Lampe selbst setzen; obschon ich selbst aus Vorsicht die brennbare Luft lieber vorher in einem anderen Glase auffange; die besten hierzu sind die gewöhnlichen Luftpumpenglocken.

---

Er-

# Erinnerungen

## über den Gebrauch dieser Lampe.

Wenn das Glas A, das Behältniß der brennbaren Luft, ungefähr 100 Kubikzoll enthält, so kann man die Wachskerze mehr als hundertmahl anzünden, bis diese ganze Luftmasse verzehret wird; folglich, wenn man sich ihrer nur in den Fällen bedienet, wo man ein Licht nöthig hat, so würde diese Menge Luft, falls sie durch die Berührung des Wassers sich zu verderben nicht unterworfen wäre, auf eine lange Zeit zureichen. Allein da diese Luft die zu diesem Entzwecke erforderliche Güte nicht länger als zwey bis drey Wochen (in der großen Sommerhitze von 1781 war sie schon in acht bis zehn Tagen völlig unbrauchbar) erhält (d), so ist es nöthig, sie

(e) Die brennbare Luft erhält ihre erste Stärke kaum einen einzigen Tag; da es aber nicht nöthig ist, daß sie zum Gebrauche dieser Lampe von der ersten Güte ist, so liegt wenig daran, wie stark sie sey, wenn sie nur die Wachskerze anzündet. Es ist mehr daran gelegen, diese Luft in ihrer ganzen Stärke zu haben, wenn man sie zu der Voltai-

sie von Zeit zu Zeit zu erneuern, welches, wie wir schon gesehen haben, gar leicht ist. Es ist allezeit besser, beym Luftfüllen alle alte Luft davon gehen zu lassen, damit man keine Mischung von guter und schlechter Luft bekomme. Ich habe jedoch Lampen gesehen, die ihre Luft mehrere Monathe hindurch bey der größten Sommerhitze gut erhielten.

Alle die, welche die Luftlehre bearbeiten, wissen, daß die brennbare Luft sehr stark entzündbar oder knallend wird, wenn sie zu einer gewissen Menge gemeiner Luft gemischt wird; diese also braucht man nicht zu warnen, daß sie Acht haben, daß ja keine atmosphärische Luft in das Gefäß, welches zum Behältniß der brennbaren Luft bestimmt ist, sich mit einschleiche, weil, wenn eine solche Mischung Feuer fieng, das Gefäß mit einem entsetzlichen Knalle zerplatzen könnte, welches nicht ohne Unglück ablaufen würde. Diejenigen also, welche sich dieser Gattung von Lampen bedienen wollten, ohne daß sie in diesem schönen Zweige der Physik etwas bewandert wären, müssen auf ihrer Hut seyn. Vor allem darf man nicht zulassen, daß in den Kunstgriffen, ein

---

taischen Luftpistole nehmen will. In diesem Falle muß sie frisch verfertigt seyn, besonders bey einer Mischung der brennbaren und dephlogistizirten Luft.

solches Werkzeug zu behandeln, wenig unterrichtete Leute, z. B. Bediente, sich drein mischen, aus Furcht eines Unfalles. Nicht weniger muß man verhindern, daß Kinder mit diesem Werkzeuge umgehen.

Inzwischen könnte die Unvorsichtigkeit mit den anderen Arten von Luftlampen ein solches Zerplatzen eher verursachen, als mit dieser. Ich weiß, daß solche Zufälle sich schon ereignet haben, aber aus bloßer Unaufmerksamkeit; denn wenn man die Natur dieser Lampen genau kennt, und sie allezeit selbst zurichtet, so ist nichts zu besorgen.

Die hier beschriebene Lampe aber scheinet mir einem solchen Unglücke, falls man auch eine Unvorsichtigkeit dieser Art begangen hätte, wenig oder gar nicht unterworfen zu seyn, wofür uns der lange Weg, den die Flamme von der engen Oeffnung D (e) die ganze Röh-

(e) In Ansehung der Möglichkeit einer solchen Begegniß, die jedoch, um möglich zu werden, das gröbste Versehen zum Grunde haben müßte, begreift man leicht, daß die Oeffnung der kleinen Röhre D nicht zu enge seyn kann; sie muß also eine Haarröhre seyn. Aus dem nämlichen Gesichtspuncte begreift man, daß der innere Durchmesser der Röhre F nicht weiter seyn darf, als nöthig ist, um der entzündbaren Luft einen Durchgang zu verstatten: da hingegen die Röhre E weiter seyn kann, um in kurzer Zeit einer

Röhre F hindurch bis in das Behältniß A durchzubrechen hat, Bürge stehet. Sie würde erstickt werden, ehe sie die Oeffnung D erreichte. Um jedoch allerdings versichert zu seyn, daß kein Unfall dieser Art zustoßen könne, wenn auch jemand die Unvorsichtigkeit begienge, oder Bosheit genug hätte, die in dem Behältnisse A enthaltene brennbare Luft mit gemeiner, oder gar mit dephlogistizirter Luft, deren Ausbruch unendlich mehr zu fürchten wäre, zu mischen, versetzte ich diese Arten von Knallüften mehrmahlen genau in denselben Fall, in welchem ein solches gefährliches Gemengsel in dem Behältnisse A sich befände, ohne daß ich sie jemahls durch dieselbe Röhre FD Fig. IX, Taf. II, noch durch eine Glasröhre desselben Durchmessers, und die viel kürzer war, anzustecken im Stande gewesen wäre, ja nicht einmahl da, wo ich diese unterschiedenen Mischungen von Knallüften entzündete, als ich sie in der Gestalt einer Säule durch die Oeffnung des kleinen Röhrchens D auf die nämliche Art heraustrieb, als die brennbare Luft aus diesem Löchelchen aufsteiget, wenn sie die Wachskerze anzündet.



einer hinlänglichen Menge Wasser den Weg zu bahnen, damit die entzündbare Luft zusammengedrückt, und mit Ungestümme durch die Röhre FD herauszugehen gezwungen werde.

Es ist nöthig in dem Behältnisse B das Wasser allezeit beyläufig in der Höhe zu erhalten, als man in der Figur ersieht, damit sein Fall durch die Röhre E in das Behältniß A Gewalt genug habe, um die brennbare Luft in die Höhe zu treiben, und solchergestalt durch die Röhre FD herauszustoßen.

Diese Lampen (f) sind jenen vorzüglich von großem Nutzen, die sich aus bloßer Vorsicht eine Nachtlampe zu

(f) Wer aber weder die Brennluftlampe, noch den oben beschriebenen elektrischen Apparat, ein Licht anzuzünden, besitzet, oder, wie Frauenzimmer, nicht damit umzugehen weiß, kann sich mit den sogenannten Phosphorlichtchen behelfen. Da schon so vielerley Vorschriften davon im Drucke erschienen sind, die aber theils zu theuer kommen, und zu mühsam zu machen sind, und doch bey allen dem mehrentheils fehlschlagen, und einen abscheulichen Gestank im Zimmer verbreiten, oder wohl gar, wenn man mit dem Reiben zwischen den Fingern nachhelfen will, Finger und Kleider schändlich besprützen, und bis auf die Knochen durchbrennen, so glaube ich auch meine Art, sie zu verfertigen, bekannt machen zu dürfen, nach welcher mir verwichenen ganzen kalten Winter kein einziges versagte, folglich keinen üblen Geruch verursachte, noch viel weniger, da sie keiner Reibung zwischen den Fingern zu ihrer Entzündung bedürfen, einen Schaden anrichtete, und welche in Ansehung des Werthes an den darzu verbrauchten Materialien kaum einen Pfenning kosten. Die Glasröhrchen, welche man in ganzen Stangen kaufen, mit einer feinen, aber trockenen Feile zerschneiden, und an einem Ende zu-

bla-

zu halten pflegen, damit sie im Falle der Noth, wo sie ein Licht brauchen, sich auf der Stelle eines anzünden



blasen muß, haben im Durchmesser eine halbe, bis eine ganze Linie, und in der Länge acht bis zehn Linien. Man kann sie jedoch auch weiter und grösser nehmen; sie sind aber ungeschickt, und brauchen zu viel Phosphor. Die Wachskerzchen, die nach dem verschiedenen Durchmesser der Röhrchen dicker und dünner seyn müssen, sind bey dritthalb Zoll lang. Nach dieser Länge leget man den reinsten Baumwollenfaden fingerdick zusammen, hält einen solchen Klumpen an dem einen Ende zwischen den Fingern, und tränkt ihn im weißen Wachse, und das beym Durchziehen zwischen den Fingern gehaltene wachsfreye Ende dienet zum Dochte. Hierbey hat man den doppelten Vortheil, daß man auf einmahl viele Wolle tunkt, und hernach eine dem Durchmesser der Röhrchen anpassende Menge Fäden wegnehmen kann. Die zu polirende Fädenzahl steigt von drey, vier bis neun, zwölf Fäden, und die Politur selbst geschiehet zwischen zwey starken Gläsern, oder wenigstens zwischen einem Glase und einem harten glatten Bretchen. Man muß sie besonders gegen dem Dochte zu, so weit sie nämlich in das Glasröhrchen eingeschoben werden, fleißig und dicht glätten, damit durch die allenfalsigen gebliebenen Ritze und Unebenheiten keine Luft eindringen, und den eingelegten Phosphor verzehren könne. Zum Verschließen der Gläschen nimmt man ein weißes Wachs, mit etwas Terpentin versetzt, oder auch einen gemeinen biegsamen gelben Wachsstock, der die gehörige Härte hat, und doch dem Glase ankleben bleibet, und macht an dem Orte des Kerzchens, bis wohin es in das Röhrchen eingedrückt werden soll, einen kegelförmigen Wulst, so daß das Kerzchen allda etwas dicker wird, als die Oeffnung

können; denn nebst der Ersparniß der Unkosten, die ein beständiges Nachtlicht verursacht, hat man die Annehmlich-

---

des Glasröhrchens weit ist, den man zwischen den Fingern so stark und lange wälzet, bis er mit dem Kerzchen vollkommen und fest zusammenhängt. Diesen Wulst muß man nicht unnöthigerweise zu dick machen, indem er viel härter anzusetzen, und beym Einstecken ins Röhrchen hinderlich ist. Hat man, wie es gemeiniglich geschiehet, Glasröhrchen unter einander, die im Durchmesser und in der Länge verschieden sind, so leget man das Kerzchen sammt dem Wulste von außen an ein Glasröhrchen, worein es dem Anscheine nach passet, an, schneidet den überflüssigen Docht ab, und steckt indessen das Kerzchen umgekehrt in das Röhrchen, damit sie nicht verwechselt werden. Hat man mehrere solcher vorbereiteter Kerzchen sammt ihren Röhrchen beysammen, so tunket man den Docht in ein Wachsöhl, welches aus einem reinen gelben Wachse bereitet seyn muß, und nicht, wie es sich in vielen Apotheken, die es meistens nicht selbst machen, sondern von den Materialisten kaufen, vorfindet, aus dem sogenannten wilden Wachse, welches größten Theils mit Terpentin versetzet ist; eine schmutzige Gewinnsucht bey einem so wohlfeilen Präparate, welche schon so manchem Liebhaber zu diesen Kerzchen die Lust benommen hat, weil er glaubte, es liege in seiner Ungeschicklichkeit, daß sie ihm nicht zündeten: er beschuldigte den Phosphor, die Baumwolle, die Art, das Röhrchen zu verstopfen, den Phosphor zu schmelzen, alles, nur das Oehl nicht, weil so wenig darzu kommt, wovon man es sich nicht versiehet, daß es den Phosphor schwächen, und, so zu sagen, tödten sollte. Es macht den Phosphor fett, und benimmt ihm seine trockene feste Consistenz. In der Hirschapotheke am Gra-

ben,

lichkeit, in dem Augenblicke, als es nöthig ist, ein Licht zu bekommen, ohne daß die Luft des Zimmers durch den



---

ben, wo man jedes Medicament so sorgfältig und gewissenhaft bereitet erhält, wo das immer gegenwärtige Aug des Eigenthümers über alles wachet, und Ordnung und Reinlichkeit handhabet, findet man dieses Wachsöhl ächt, und für gegenwärtigen Gebrauch so gut, als es immer seyn kann. Das verfälschte erkennet man an dem hervorstehenden Terpentingeruch und der Zähefluſſigkeit beym Eintunken des Dochtes.

Jetzt stellet man sich ein brennendes Licht, Schwefel und Phosphor zur Hand, nimmt ein Kerzchen aus seinem Röhrchen heraus, leget es auf ein Fließpapier, damit das überflüssige Oehl an dem Dochte eingesogen werde. Sodann schneidet man ein Stückchen Phosphor so groß, wie ein S. Nadelkopf, ab, leget ihn gleichfalls auf das Fließpapier, um ihn zu trocknen, zu welchem Ende man ihn unter dem Finger gelinde herumwälzet, thut denselben in das Glasröhrchen, und bestreuet ihn nur mit etlichen nachgetragenen Körnchen Schwefel; hierauf ergreifet man das wohl getrocknete Kerzchen mit der rechten Hand, spitzet den ohnehin vom Oehle zusammenhängenden Docht mit den Fingern der linken Hand, worin man das Röhrchen hält, und schiebet denselben hinein. Wenn man das Kerzchen bis zum Wulste eingeschoben hat, so fasset man diesen mit den Fingern, und drückt ihn unter einem beständigen Umdrehen des Röhrchens langsam und gleich ein. Man muß Acht geben, daß man den Druck immer nur auf den Wulst richte, und nicht das Kerzchen packe, und solchergestalt den Wulst wieder abreisse, ohne ihn eingekeilet zu haben. Jetzt löset man

brennbaren Grundstoff einer beständig brennenden Flamme verdorben wäre, und ohne daß man von der Helle des

das am Glasrande abgeschnittene, und von außen an den Wänden des Röhrchens angedrückte Wachs des Wulstes ab, nähert das Röhrchen langsam, damit es nicht abspringe, der Lichtflamme, lässet es so heiß werden, daß man es nicht wohl mit den Fingern angreifen mag, und beobachtet es in der finstern hohlen Hand, ob der Phosphor nicht mehr leuchte; thut er dieß noch, so ist es ein Zeichen, daß er noch nicht genug geschmolzen ist. Man nähert ihn sodann der Flamme noch einmahl, und zwar so oft, bis er völlig todt ist. Beym Zurückziehen von der Flamme muß man sich hüten, daß man den erhitzten Theil des Röhrchens nicht jähe mit kalten Fingern berühre, sonst springt der Knopf ab, und der mit Gewalt ausprühende Phosphor verletzet Finger und Kleider. Es ist daher vorsichtig, daß man beym Schmelzen des Phosphors den Knopf des Röhrchens gegen eine solche Seite richte, wo im Falle des Abspringens der herausgetriebene Phosphor nichts in Brand stecken könne. Je weiter die Röhrchen sind, desto lieber springen sie ab, besonders wenn man sie mit einer nassen Feile geschnitten hat. Werden sie jedoch vorsichtig erwärmt, so geschiehet es höchst selten, und da wird das Knöpfchen nicht abgestoßen, sondern es bekommt nur einen Sprung, den man gleich wahrnimmt; wo man sodann das fernere Schmelzen einstellt, und das Kerzchen zum ersten besten Gebrauche an einen sicheren Ort leget.

Hat man das Schmelzen bis zum Ersticken des Phosphorescirens gebracht, so untersuchet man noch einmahl, ob das Gläschen gut verstopfet ist, reiniget es an

den

des Lichtes, die manchen Personen die Nachtruhe benimmt, geblendet wird. Nebst dem sind sie eine wahre



den Seitenwänden vom Wachse, und hebet es vorsichtig auf. Diese Kerzchen ziehet man ohne Anstand, und ohne sie vorher in der Hand und im Munde zu erwärmen, heraus, hält sie wagerecht in der vom Gesichte entfernten hohlen Hand, um sie gegen die Zugluft zu schützen, und auch, wenn es sehr kalt ist, durch ein gelindes, aber entferntes Hineinhauchen in eine wärmere Atmosphäre zu versetzen. Sollte sich eines wegen einem bey seiner Bereitung etwan vorgegangenen Versehen nicht gleich entzünden, so muß man es ja nicht wegwerfen, weil es oft unversehens in Flamme ausbricht, und Unglück anstellen könnte. In einem drey Zoll langen und acht Linien weiten Büchschen trage ich oft bey vierzig solcher Lichtchen bey mir, und sie hielten bey der größten Sommerhitze die beschwerlichste Reise des Herrn Doctor Scherers nach der Schweitz aus. Es ist besser, daß man sie verkehrt ins Büchschen stecke, so kann man auch im Finstern eines herausnehmen, ohne daß ein anderes an den Zingern anklebe, herabfalle, und ein Unglück befürchten lasse.

Nach den anderen Vorschriften, die ich bisher gesehen habe, bläset man diese Phosphorlichtchen an beyden Seiten zu. Allein wie unbequem dieses doppelte Zublasen ist, besonders wenn das Röhrchen schon gefüllt ist, wird jedermann eingesehen haben, der es versuchte; nicht zu gedenken, daß hierzu ein Glasröhrchen von wenigstens drey Zoll gehöret, und nicht mehr gebraucht werden kann, welche drey Unbequemlichkeiten bey gegenwärtiger Verfahrungsart nicht Statt haben. Hat man einmahl einen gewissen Vorrath von Glasröhrchen beysammen, so darf man

Zierde eines Zimmers, und es findet sich nicht leicht ein physisches Instrument, welches eine so allgemeine Bewunderung auf sich zöge. Von diesem ihren physisch-schönen Ansehen verlieren sie gewiß vieles, wenn man ihnen, wie ich Versuche gesehen habe, die Gläser nimmt, und sie ganz in Metall herstellt. Die vielfältigen Künsteleyen, die zugleich dabey angebracht waren, machen sie um nichts bequemer, sondern nur verwickelter, und mehreren Zufällen ausgesetzt.

---

Eine

---

sie nach ihrem Gebrauche nur wieder am Rande von dem etwa anklebenden Pickwachse reinigen, so kann man sie wieder neuerdings füllen, und solchergestalt ewig nützen. Ich wüßte keinen Fall so geringfügig, wo ich ein Licht brauchte, daß ich nicht ein solches Lichtchen, von dem Werthe eines Pfennings, darauf setzte.

Der erste Erfinder dieser Phosphorlichtchen ist Herr Peibla zu Turin. Anm. d. Uibers.

# Eine neue Art

der

# brennbaren Luft,

welche

in einem Augenblicke und ohne einige Vorrichtung bereitet wird, und zum Schiessen so geschickt ist, als ein jedes andere hierzu gebräuchliche brennbare Gaß; nebst einer neuen Knallluft.

Gelesen vor der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London, den 25ten März, 1779.

Sic unum quicquid paulatim protrahit ætas
In medium, ratioque in luminis oras.

LUCRET. *Car. L. V.*

# Erster Abschnitt.

## Die neue Art der Brennluft.

Die wichtigsten Entdeckungen der verschiedenen Luftarten haben ein neues Feld der angenehmsten und interessantesten Scenen, die jemahls der Betrachtung der Naturforcher vorgestellet waren, eröffnet, und sie können daher nicht anders, als in jedem Liebhaber natürlicher Kenntnisse die entscheidendste Wißbegierde erwecken, solche auffallende Neuigkeiten verfolget zu sehen, und in Manchem eine beynahe unwiderstehliche Versuchung, sie selbst nachzuahmen, und auf dem durch Doctor Priestley, Abt Fontana, Herrn Lavoisier,

und

und so viele andere gelehrte und einsichtsvolle Männer so schön gebahnten Wege weiter zu wandeln.

Wirklich, wer kann unter manchen anderen Gegenständen der Verwunderung die Entdeckung jener neuen luftartigen Flüssigkeit, welche an Reinigkeit und Tauglichkeit zum Einathmen die beste atmosphärische Luft so weit übertrifft, daß ein Thier über fünfmahl länger darin lebet, als in der gemeinen Luft von der besten Eigenschaft, anschauen, ohne die höchste Zufriedenheit darüber zu empfinden?

Doctor Priestley, der dieses wunderbare Flüssige zuerst entdeckt hat, zog es aus Körpern, welche vielmehr im Verdachte standen, daß sie schädliche Ausdünstungen enthalten. Er fand es hierauf noch in vielen anderen Körpern vor, bey welchen auch der genaueste Beobachter niemahls etwas Aehnliches wahrgenommen hatte.

Wenn ich die unermeßliche Menge dieser reinen luftartigen, und von Doctor Priestley so eigentlich dephlogistizirte, brennstofflere, Luft genannten Flüssigkeit, welche im Salpeter, in Metallkalken, und in einigen anderen der gemeinsten Substanzen, in einem festen Zustande vorhanden ist, betrachte, so kann ich, als Arzt,

die

die Grösse meiner Erwartung von einer so wichtigen Entdeckung nicht ausdrücken. Ich schmeichle mir mit der Hoffnung, daß man über kurz eine leichte und wohlfeile Methode erfinden werde, diese wohlthätige Luft in einer solchen Menge zu erlangen, daß sie zur Heilung verschiedener Krankheiten, die der Kraft aller anderer Hilfsmitteln widerstehen, dienen, und solchergestalt das menschliche Leben verlängern könne. Wir können uns mit einigem Grade der Zuverlässigkeit versprechen, daß, wenn dieses neue Element zum Einathmen sollte gebraucht werden, es sich geschickter, als die beste gemeine Luft, beweisen werde, um unseren Körper von jener Menge des Phlogistons, des brennbaren Grundstoffes, zu befreyen, welcher manchsmahl in einem zu großen Uibermaße in unserem Blute vorhanden ist, oder welcher, bisweilen zu überflüssig entwickelt, vielleicht Fieber und andere Symptomen hervorbringet, derer Ursache bis jetzt von den besten Schriftstellern der Arzneykunde noch nicht aufgekläret ist.

Diese dephlogistizirte Luft, frey von allen brennbaren Theilchen, wovon die beste gemeine Luft jederzeit verunreiniget ist, wird wahrscheinlicherweise für tauglich befunden werden, eine grössere Menge der phlogistischen Theilchen zu verschlingen, mit welchen man die aus unserer Lunge kommende Luft immer angeschwän-

gert

gert siehet, und solchergestalt unsere Blutmasse besser von dem auszulüften, wovon sie das beständige Bestreben des Athemhohlens nicht allezeit hinlänglich zu befreyen vermag.

Diese wichtigen Versuche haben Doctor Priestley zu der Entdeckung einer der Wohlthaten, und vielleicht zu der vornehmsten, geführet, welche wir vom Athemhohlen ziehen; von einer Verrichtung der thierischen Haushaltung, die so wichtig ist, daß ein einmahl gebornes Thier ohne ihrem beständigen Einfluß nicht über einige Augenblicke sein Leben fristet.

Das Prüfungsmittel des Grades der Güte einer athmenbaren Luft durch die Menge, welche durch den Zusatz der Salpetersäureluft verschlungen oder zernichtet wird, ist eine jener nützlichen Entdeckungen des Doctor Priestleys, woraus die Menschen sonder Zweifel in Zukunft eine ansehnliche Wohlthat schöpfen werden.

Die Entdeckung, daß verschiedene Arten entzündbarer Lüfte durch die Beymischung einer hinlänglichen Menge gemeiner Luft schrecklich knallend werden, ist ein Schritt in der Naturlehre, welcher zugleich zu verschienen unterhaltendlichen und interessanten Versuchen Anlaß gibt, und ein neues Licht über einige mächtige

Wir-

Wirkungsmittel wirft, derer Gewalt wir zwar kannten, derer Natur aber noch im tiefen Dunkel vergraben lag.

Da diese brennbaren Lüfte diese letzteren Jahre her eine der vorzüglichsten physicalischen Belustigungen sind, so will ich der königlichen Gesellschaft eine leichte Methode, ohne einige Bemühung oder besondere Vorrichtung eine solche Menge einer brennbaren Luft hervorzubringen, als man verlanget, vorlegen.

Als ich mich im November 1777 zu Amsterdam befand, waren die Herrn Aeneä und Cuthberthson, zwey sinnreiche Physiker dieser Stadt, so gütig, mir einige sonderbare Versuche mit verschiedenen knallenden und brennbaren Lüften zu zeigen. Sie brachten eine brennbare Luft hervor, indem sie Vitriolöhl und Weingeist zu gleichen Theilen vermischten, und der Phiole, die die Mischung enthielt, Feuer unterlegten. Es wurde eine große Menge weißer Dünste entwickelt, welche in eine mit Wasser gefüllte und umgestürzte Vorlage übergiengen, sich oben auf sammelten, und, gleich anderen Lüften, das Wasser niederdrückten. Diese Luft wurde sogleich klar, indem das Wasser die weißen Dämpfe verschlang. Sie war in einem offenen walzenförmigen Glase leicht zu entzünden, und brannte so hell,

als ein Licht, wobey die Flamme stuffenweise immer tiefer und tiefer hinunterstieg, bis sie den Boden erreichte. Eine geringe Menge, z. B. der vierzehnte oder zehnte Theil dieser Luft, vermischt mit gemeiner oder dephlogistizirter Luft, und durch einen elektrischen Funken entzündet, knallte sehr laut, und zersprengte, falls sie keinen Ausweg fand, das Glas zu Stücken.

Sie hatten hierzu eine Art einer Pistole erfunden, welche aus einer starken cylindrischen Glasröhre mit einem angebrachten Stempel bestand. An dem Ende dieser Röhre war, wie an einer gemeinen Pistole, ein metallischer Lauf befestiget, worein eine Kugel, aber nicht fest, eingeschoben wurde, und man mußte die Pistole, um die Kugel zu verhindern, daß sie nicht heraus rollte, etwas aufwärts halten. Der Lauf wurde auf ein acht bis zehn Fuß entferntes Eichenbret gerichtet, und nachdem mittelst des Stempels die gehörige Menge gemeiner und einer nach obbesagter Art bereiteten brennbaren Luft in die Glasröhre gezogen war, wurde sie durch einen elektrischen Schlag abgefeuert. Der Knall war sehr stark, die Kugel traf das Bret mit einer solchen Kraft, daß sie einen beträchtlichen Eindruck machte, und so gewaltig zurückprellte, daß sie die Wand hinter uns erreichte, und uns einigermaßen in Gefahr setzte, durch ihre zurückprellende Kraft beschädiget zu werden.

Eben

Eben diese Herren sagten mir, daß diese entzündbare Luft in gewissem Betrachte den Vorzug vor den mittelst der Vitriol- oder Salzsäure aus Metallen gezogenen, und auch vor den aus Sümpfen und Morästen erhaltenen brennbaren Lüften habe, weil diese Luft wegen ihrer grösseren Schwere, die sie vor jeder der obberührten Lüfte, und auch vor der gemeinen Luft besitzet, aus einem offenen Gefäße nicht so leicht verloren gehet; und daß, wenn sie auch in die offene Luft entwischt, das Zimmer mit dem Wohlgeruche des süßen Vitriolgeistes, oder des Aethers, angenehm beräuchere; da hingegen die anderen brennbaren Lüfte, die vermöge ihrer eigenthümlichen geringeren Schwere sich leicht in die gemeine Luft verlieren, einen widerwärtigen unangenehmen Gestank verbreiten.

Herr Aeneä, der die eigenthümliche Schwere der verschiedenen brennbaren Lüfte mit der gemeinen Luft verglichen hatte, beehrte mich mit dem nachstehenden Erfolge seiner Untersuchungen.

Ein Gefäß, welches an gemeiner Luft 138 Gran enthalten hat, enthielt 25 Gran brennbarer Luft aus Eisen mittelst der Vitriolsäure, 92 Gran brennbarer Luft aus Schlamm und Morästen, und 150 Gran der von der Mischung des Vitriolöhles und Weingeistes erhaltenen Luft.

Oberwähnte Versuche gefielen mir überaus wohl, und ich dachte sogleich, daß das Verfahren, diese brennbare Luft zu erzeugen, unterlassen werden könnte, wenn man den Vitriolæther anwändte, als welcher in dem durch die Hitze aus dem Vitriolöhle und Weingeiste herausgetriebenen Dunste wirklich enthalten ist, indem dieser bey dem Destilliren verdicket, den Aether darstellet. Allein ich entschloß mich, diesen Versuch zu verschieben, bis ich zu London angelanget wäre, wo ich mich auf einige Zeit aufzuhalten gesonnen war, um meine alten Freunde zu sehen, und so viele Kenntniß in der Arzneykunde und Naturlehre zu erndten, als ich konnte.

Als ich zu Anfang des Jenners 1778 in dieser Hauptstadt anlangte, verlor ich keine Zeit, um meinen Gedanken zu verfolgen. In dieser Absicht tropfte ich etwas Aether in eine starke Glasröhre, und richte-

te eine elektrische Entladung einer Leidner Flasche durch dieselbe; allein zu meinem Mißvergnügen sah ich keinen Knall erfolgen. Ich steckte daher ein Stück einer in Aether getunkten Baumwolle in diese Röhre, und es wollte wieder kein Feuer fangen. Ich war zu sehr überzeuget, daß es auf dem einen oder anderen Wege gelingen müsse, als daß ich den Muth niedergeleget hätte. Ich versuchte es auf mancherley Arten, und

ge-

gegen das Ende des Jenners gelang es mir, etlichemahl einen lauten Knall hervorzubringen, indem ich ein mit Aether getränktes Stückchen Papier in die Röhre legte. Da aber dieser Versuch oft versagte, wovon ich keine Ursache anzugeben wußte, so wagte ich es nicht, ihn meinen Freunden zu zeigen, als bis ich auf eine Verfahrungsart verfallen wäre, deren Gewißheit mich der Beschämung nicht aussetzte, einen Versuch vorgelegt zu haben, der so oft fehlzuschlagen pflege. Inzwischen sagte ich Herrn Pringle, Nairne und Plunt, und einigen anderen meiner Freunde, im eintretenden Frühlinge, daß ich eine Methode gefunden hätte, eine Pistole mit brennbarer Luft abzufeuern, ohne die Ungelegenheit, erst eine brennbare Luft auf dem gewöhnlichen Wege zu machen, indem ich sie in einem Augenblicke, ohne Mühe und Vorrichtung nach Gefallen erzeugte, und daß ich ihnen diesen Versuch zeigen würde, sobald ich von dessen beständigem Erfolge versichert wäre. Mittlerweile fuhr ich fort, vor meiner Bekanntschaft diese Luft auf dem nämlichen Wege, als ich es zu Amsterdam gesehen hatte, hervorzubringen. Als ich aber bald hierauf auf eine bessere und sichere Methode gerieth, fieng ich an, sie denjenigen zu zeigen, welche mich besuchten, und mit dem angehenden Sommer nahm ich keinen Anstand, dieselbe jedermann bekannt zu machen.

Für die Ursache, warum mir dieser Versuch nicht gleich Anfangs glückte, fand ich, daß ich entweder eine zu große Menge Aether hierzu verbrauchte, oder daß diese Luft, oder dieser Dunst des Aethers, mit der übrigen Luft nicht hinlänglich einverleibet war; denn eben so viel in die Pistole getropfter Aether, welcher keinen Knall erwecken wollte, da die Pistole nicht geschüttelt wurde, machte einen sehr lauten, als ich es heftig that.

Als die sicherste Art des Erfolges finde ich folgende: Ich tauche ein schmahles, an beyden Enden offenes Glasröhrchen von einer Linie im Durchmesser in ein Fläschchen voll Aether, und wenn zwey oder drey Tropfen desselben hineingegangen sind, so lege ich den Finger auf sein oberes Ende, damit der Saft darin hängen bleibe. Ich nehme sodann das Röhrchen aus dem Fläschchen heraus, und stecke es unmittelbar in eine kleine Federharzflasche, worauf ich den Finger von der Röhre aufhebe, und sie aus dem Caoutchouck herausnehme. Der wenige in dem einen Ende hängende Aether tropfet solchergestalt in den Caoutchouck, dessen Hals sogleich in die Luftpistole umgestürzet, und nach einem sanften Drucke wieder herausgenommen wird. Jetzt wird eine Kugel, oder ein Korkstöpsel, in die Mündung der Pistole gesteckt, und diese kann so-

dann

dann abgefeuert werden. Dieser ganze Handgriff ist in fünf bis sechs Secunden vorbey.

Die ansehnliche Stärke des Schusses und der laute Knall der gewöhnlichen brennbaren Lüfte ließ Herrn Volta glauben, diese Lüfte möchten vielleicht einstens dem Schießpulver untergeschoben werden. Wäre diese Erwartung gegründet, so möchte meines Erachtens die größte Forderung diese seyn, den Weg zu finden, worauf man eine solche Luft zu gleicher Zeit ohne Mühe hervorbringen könne, und zwar in einem so geringen Umfange, als möglich ist; welche zwey Bedingungen beynahe erfüllet sind, indem alle zur Ladung einer Voltaischen Pistole erforderliche brennbare Luft in der Grösse eines einzigen Tropfen Aethers enthalten ist, welcher Tropfen in die Pistole selbst geworfen, hinlänglich zureichet, um einen gewaltigen Schuß hervorzubringen.

Diese brennbare Luft, oder eigentlicher, wegen ihrer Verschlingbarkeit im Wasser, dieser Dunst, besizzet die hauptsächlichsten Eigenschaften anderer brennbarer Lüfte; nämlich sie entzündet sich nicht anders, als in Berührung mit gemeiner, oder dephlogistizirter Luft, und fängt daher nur in dem oberen Theile eines Gefäßes, welches sie enthält, Feuer, wobey die Flamme, falls dieses Gefäß walzenförmig und sehr geräu-

mig ist, stuffenweise abwärts gehet, bis die Luft gänzlich verzehret ist. Wird sie mit gemeiner Luft verdünnet, aber nicht hinlänglich, so wird sie, gleich anderen brennbaren Lüften, ohne zu knallen, abbrennen; ist sie es aber hinlänglich, und vorzüglich mit dephlogistizirter Luft, so knallet sie mit einem großen Getöse und mit einer beträchtlichen Stärke. In die Enge gebracht, ist sie zum Einathmen untauglich, und für ein in sie versenktes Thier so tödtlich, als es eine andere der brennbaren Lüfte seyn mag; in einem verdünnten Zustande scheinet sie jedoch den Organen des Athemhohlens vielmehr angenehm zu seyn.

Sie unterscheidet sich einigermaßen von den gemeinen brennbaren Lüften; sie ist zum Beyspiele, wie schon angemerket worden, viel schwerer, als eine andere der brennbaren Lüfte, und auch, als die gemeine Luft. Sie entzündet sich, oder knallet durch keinen so schwachen Funken des elektrischen Feuers, als die anderen Brennlüfte, und erfordert die Entladung einer Leidner Flasche, um mit Gewißheit zu schießen; indeß ist doch ein einziger Zoll einer Belegung hierzu hinreichend, so daß man eine Leidner Flasche von zwölf bis vierzehn Quadratzoll der Belegung eine mit dieser Luftart geladene Pistole vielmahls abschießen kann, wenn die Ladung durch ein Glasröhrchen theil-

weis-

weise herausgenommen wird, welches so zugerichtet ist, wie ich in einer Schrift, die ich der königlichen Gesellschaft voriges Jahr vorzulegen die Ehre hatte, und die in dem II Theile des LXVIII Bandes der philosophischen Transactionen eingerücket stehet, und eine Art, durch einen elektrischen Funken ein Licht anzuzünden, enthält, beschrieben habe. Diese Luft wird in Berührung mit Wasser in wenigen Tagen verschlungen, obgleich das Wasser nicht geschüttelt wird; und sie verlieret durch die Berührung des Wassers ihre Brennbarkeit zweit eher, als die anderen brennbaren Lüfte. Indeß fand ich doch, daß diese Luft in einer solchen Lage alle ihre Knallkraft in sechs Tagen noch nicht verloren hatte, obschon das Wasser, worin das cylindrische, zehn Zoll hohes, und einen Zoll breites Glas mit fünf bis sechs Trophen Aether umgekehrt stand, allmählig so weit aufgestiegen war, daß es den dritten Tag die Hälfte seiner Höhe erreichet hatte; so daß es scheinet, als haben diese Aethertropfen bey ihrer Verbreitung unter der Gestalt einer Luft die Hälfte der im Glase enthaltenen gemeinen Luft ausgestoßen, an deren Stelle hierauf das Wasser in dem Maße getreten ist, als diese durch den Aether erzeugte Luft, oder dieser Dunst, wieder vom Wasser verschlungen wurde.

Daß diese Luft eigenthümlich schwerer ist, als gemeine Luft, und daß sie sich derselben nicht willig einverleibet, wird durch folgenden Versuch leicht dargethan. Ich warf fünf bis sechs Tropfen Aether in ein cylindrisches, zehn Zoll langes und einen Zoll breites Glas; als der Aether schon verrauchet war, schlug ich meine Hand auf die Mündung des Glases, und stürzte es um, um die vom Aether erzeugte Luft mit der gemeinen Luft einzuverleiben, worauf ich das Glas eine halbe Stunde lang offen stehen ließ, da ich ein Stück Wachskerzen auf einem gekrümmten Drathe hineintauchte. Sobald das Wachslicht den Rand des Glases berührte, brach eine Flamme mit einem schwachen Knalle heraus. Nach einer halben Stunde brachte ich die Wachskerze wieder in den Cylinder, und die Flamme entstand nicht eher, als bis die Wachskerze so tief eingedrungen war, wo die erste Flamme erstickte, Dieser zweyte Ausbruch setzte nicht alles bis auf den Boden des Glases in Feuer. Ich wartete noch eine Viertelstunde, und senkte den Wachsstock abermahls in das Glas, wobey der Rest dieses brennbaren Gaßes, der bis dahin noch auf dem Boden gesessen war, herausknallte (a).

Ich

(a) Es ist merkwürdig, daß der Aether, als der flüchtigste bekannte Saft, und so bereit, sich selbst bey einer nur

gelin-

Ich fand, daß ein Aether, worin so viel Urinphosphor aufgelöset war, daß er im Finstern leuchtend wurde, wenn man einige Tropfen davon ins Wasser fallen ließ, sehr lebhaft Feuer fängt, wenn er zu einer Knallluftpistole gebraucht wird; daß aber dieser Versuch bey seiner Wiederhohlung zu versagen anfängt, weil die Phosphorsäure, welche in der Pistole zurückbleibet, und vermöge ihrer Natur die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anziehet, die inwendige

Sei-

---

den Abdünstung durch die Luft zu verbreiten, so daß ein Tropfen eines recht feinen Aethers, der einige Schuhe hoch fällt, ganz verdünstet ist, ehe er den Boden erreichet, und daß kein Glasstöpsel im Stande ist, seine Verdünstung zu verhindern; so ist es merkwürdig, sage ich, daß diese Luft, oder dieser Dunst, worein er sich bey seiner Verdünstung verwandelt, ungeachtet seiner äußersten Flüchtigkeit, dennoch so entfernt ist, von eben dieser Flüchtigkeit Theil zu nehmen, daß er, ohne auszurauchen, oder sich mit der gemeinen Luft zu vermischen, oder seine Brennbarkeit zu verlieren, zu Stunden lang in einem offenen cylindrischen Glase kann aufbehalten werden; so daß diese Substanz eine jählinge Metamorphose zu untergehen scheinet, und sich in einem Augenblicke aus dem leichtesten aller Säfte in eine der schwersten Luftähnlichen Flüssigkeiten verwandelt; nur ist es wahrscheinlich, daß die feste Luft, als welche nach den Versuchen des Herrn Cavendish um die Hälfte schwerer ist, als gemeine Luft, viel schwerer sey, als die Aetherluft.

Seite der Pistole bald mit Feuchtigkeit überziehet, und solchergestalt den elektrischen Funken verhindert, diese brennbare Luft zu entzünden.

Es kam mir vor, daß ein wenig im Aether aufgelöster Campher dessen Knallkraft verstärke, und ihn zum Fehlschlagen minder geneigt mache.

Da diese brennbare Luft schwerer ist, als gemeine Luft, so ist es klar, daß die Mündung der Luftpistole bey dem Laden mit derselben aufwärts gehalten werden müsse; da es im Gegentheile besser ist, die Pistole mit der Mündung nach unten zu kehren, wenn die gewöhnlichen brennbaren Lüfte dazu genommen werden, als welche, eigenthümlich leichter, als gemeine Luft, sich von selbsten in die Pistole erheben, wenn ihre Mündung auf die Oeffnung desjenigen Gefäßes, welches dieselben enthält, umgekehrt aufgesezzet wird.

Der Druck eines auf die Pistole gesetzten Federharzfläschchens treibet zwar etwas vom brennbaren Gaß heraus, welches in die gemeine Luft verloren gehet; allein ungeachtet dieses Verlustes reichet die brennbare Luft, welche in der Pistole zurückbleibet, zu, um einen lauten Knall hervorzubringen, und sonst wird

nichts

nichts gefordert. Man könnte auch nur einen einzigen Tropfen Aether aus dem Glasröhrchen unmittelbar in die Pistole fallen lassen, ohne daß man von dem Federharzfläschchen Gebrauch machte; allein ein solcher Tropfen hinterläßt bey seinem Ubergange in eine elastische Luft viele Feuchtigkeit, die entweder im Aether selbst hieng, oder aus der Atmosphäre angezogen wird. Diese Feuchtigkeit bleibet auf dem Wege, als ich die Pistole lade, in dem Federharzfläschchen zurück, welches daher auch immer feucht befunden wird, wenn man den Versuch öfters wiederhohlet.

Es war schon lange bekannt, daß der Aether und die anderen flüchtigen brennbaren Säfte bey ihrer Verdünstung brennbare Düfte in die umgebende Luft verbreiten, besonders wenn sie erhitzet werden, und daß diese Düfte manchsmahl durch ein unvorsichtiges Nähern eines Lichtes Feuer fassen, und die Entzündung bis zum Safte selbst fortpflanzen; ich habe aber, ehe ich diesen Versuch meinen Freunden mittheilte, niemahls gehört, daß jemand diese Säfte anstatt einer gewöhnlichen brennbaren Luft gebrauchet, und solchergestalt der gemeinen Luft eine knallende Eigenschaft beygebracht, oder eine Knalluftpistole damit abgefeuert habe.

Da es meines Erachtens sehr wahrscheinlich ist, daß man von der Stärke einer brennbaren Luft nicht viel mehr, als eine angenehme Belustigung erwarten darf, so kann die leichte Bereitung einer solchen brennbaren Luft, die zu jeder Zeit bey der Hand ist, wenn man einen Schuß vorhat, Naturforschern, derer Zeit sparsam ausgemessen ist, von einigem Nutzen seyn.

---

# Zweyter Abschnitt.

## Die neue Knallluft.

So lange ich die Wirkung einer sehr reinen dephlogistizirten Luft in Verbindung mit derjenigen brennbaren Luft, worein sich nach meiner Beobachtung der Vitriolæther den Augenblick verwandelt, noch nicht untersuchet hatte, und da ich bey einer Vergleichung der Knallkraft des Schießpulvers und einer brennbaren Knallluft fand, daß letztere der Knallkraft des Schießpulvers sehr weit nachstehe, hatte ich gar keine gegründete Hoffnung, daß dieselbe dem Schießpulver könnte untergeschoben werden, und ich muß bekennen, daß ich von der Kraft der zwey ersteren Lüfte ganz schwache Erwartungen hatte; denn da ich jederzeit betrachtete, daß der mit gemeiner Luft verbundene Aether nicht so munter Feuer fängt, weder so gewaltig losbricht, als eine durch Vitriol- oder Salzsäure erhaltene brennbare Luft, so glaubte ich, dieselbe Aetherluft werde auch in Verbindung mit einer höchst reinen dephlogistizirten Luft minder gewaltig seyn, als eine gemeine brennbare Luft

aus

aus Metallen. Allein wie sehr die Erfahrung dieser theoretischen Analogie widerspreche, wird man aus folgenden Zeilen ersehen.

Abt Fontana hatte die Güte mir in diesen Untersuchungen beyzustehen. Nachdem wir einen guten Vorrath einer reinen dephlogistizirten Luft aus dem rothen Queckſilberniederschlage durch die Hitze entwickelt hatten, füllten wir Anfangs eine starke Phiole von zwey Unzen im Inhalte, deren Mündung so weit war, daß sie kaum mit dem Daumen bedeckt werden konnte, und folglich beynahe walzenförmig aussah, auf die gewöhnliche Art, indem wir sie zuerst mit Wasser füllten, mit der Oeffnung nach unten kehrten, und diese Luft in sie aufsteigen ließen, worauf wir einen Tropfen Aether, der etwas Campher aufgelöset enthielt, hinein warfen, und sie sogleich mit dem Daumen schlossen. Nach etlichen Schwenkungen wurde ihre Mündung an eine Lichtflamme gebracht, und, als sie derselben nahe genug war, der Daumen weggethan; diese Luft fieng augenblicklich Feuer, und brach mit einem solchen starken Knalle los, daß die Phiole, wäre sie nicht so haltbar gewesen, ungeachtet ihrer weiten Oeffnung, wahrscheinlicherweise in Stücke zersprungen wäre. Wir wiederhohlten diesen Versuch mit demselben Erfolge.

Ich war in Ansehung der weiten Oeffnung dieser Phiole bey diesem ungewöhnlichen lauten Knalle höchst erstaunt, weil ich bey meinen öfteren Versuchen mit der Aetherluft, die ich auf die nämliche Art mit der gemeinen Luft vermischte, niemahls gefunden hatte, daß sie in einem sonderlichen Grade der Stärke losbräche, und mich, um einen lauten Knall zu bewirken, genöthiget sah, sie mit einem durch die Pistole geleiteten elektrischen Funken anzuzünden, wobey ihre Oeffnung mit einem Korkstöpsel verstopfet wurde, dessen Widerstand als die haupsächlichste Ursache dieses Krachens anzusehen war.

Dieser wunderbare Erfolg konnte nichts anders, als eine große Erwartung einer sehr gewaltigen Wirkung in mir erregen, wenn diese Luftmischung in einer Knallluftpistole, in deren Oeffnung ein Korkstöpsel steckt, eingeschlossen würde. Da wir sie nun schon zweymahl an der Lichtflamme angezündet hatten, so wollten wir das nämliche auch in einer Knallluftpistole thun. Zu diesem Ende bohrten wir in die Seite der Pistole, die von Zinn war, und beyläufig neun Kubikzoll am Inhalte hatte, ein kleines Loch durch. Wir füllten sie mit der dephlogistizirten Luft gleichfalls so, wie wir mit der Phiole zu Werke gegangen waren, mittelst des Wassers, und nach einem hinein geworfenen Aethertro-

pfen, so wie es oben mit einem Glasröhrchen gezeigt wurde, schlossen wir ihre Mündung mit einem eingedrückten Korkstöpsel, und hielten den Finger auf das an der Seite eingebohrte Loch. Um nichts zu befahren, falls die Pistole springen sollte, hielten wir es für vorsichtig, den Korkstöpsel nur sehr gelinde in die Oeffnung zu drücken, so daß der Widerstand sehr mäßig wäre. Sicherheit halber schlug Abt Fontana noch ein Handtuch um die Pistole, und ließ bloß das Zündloch unbedeckt. Als er dieses an die Flamme eines Wachsstokkes brachte, fieng diese Luft augenblicklich Feuer, und brach mit einem so heftigen Knalle los, daß sein Gehör sowohl, als das meinige, wahrhaft betäubt war. Der Stöpsel, der sehr gesund war, flog in Stücken an die Wand, und Abt Fontana bekam einen so beträchtlichen Stoß in seine Hand, daß er es nicht für sicher hielt, diesen Versuch zu wiederhohlen, ehe wir uns eine stärkere Pistole verschafft hätten.

Von diesem ungewöhnlichen und unerwarteten Erfolge aufgemuntert, gieng ich sogleich zu Herrn Nairne, um mich zu erkundigen, ob er die, verwichenen Sommer nach meiner Angabe verfertigte starke messingene Luftpistole noch besäße? Ich war so glücklich, sie zu finden, und sie hatte nichts, als ein Zündloch an ihrer linken Seite nöthig, um sie bey einer Flamme zu

ent-

entzünden. Dieses Zündloch wurde, wenn sie durch einen elektrischen Funken abgebrennet werden sollte, mit einer genau hinein passenden messingenen Schraube verschlossen.

Die Luftkammer dieser Pistole war ein vier Zoll langer, und zwey Zoll breiter Cylinder. Der vordere Theil der Luftkammer war mit dem Laufe für eine Bleykugel oder einen Korkstöpsel durch sechs messingene Schrauben, die bey keinem der vorhergegangenen Schüsse losgeworden waren, vereiniget. Eine mit Leder umgebene Bleykugel wurde mit Gewalt in den Lauf bis zu den Schrauben, die denselben mit der Luftkammer vereinigten, eingetrieben. Diese Pistole wurde mit einer reinen dephlogistizirten Luft gefüllet, welche mittelst des Stempels aus einem Federharzfläschchen eingezogen wurde, und nach einem hinein geworfenen Tropfen Aether wurde sie mit einem durch sie geleiteten elektrischen Funken entzündet. Die Luft fieng Feuer, und es krachte, wie ein gemeiner Flintenschuß, und die Gewalt war so groß, daß der ganze vordere Theil der Luftkammer sammt dem Laufe davon flog, alle sechs Schrauben zerbrachen, und das starke und zähe Metall, woraus sie verfertiget war, zerriß. Drey starke messingene Schrauben, wodurch der Grund der Luftkammer an die hölzerne Handhabe befestiget war, wurden los, und die

ganze Gestalt der Pistole war zerrüttet. Die Substanz des Luftbehältnisses war da, wo sie zerrissen wurde, von der Dicke eines Thalers.

Da ich jetzt überzeugt war, daß, obschon eine brennbare Luft aus Metallen mit dephlogistizirter, oder gemeiner Luft weit unter der Gewalt des Schießpulvers ist, doch die Knallkraft der Mischung aus dephlogistizirter Luft und Aetherluft derselben viel näher komme, so hielt ich es der Mühe werth, die Pistole wieder so herzustellen, daß sie außer aller Gefahr des Zerplatzens wäre. Zu diesem Ende ersuchte ich den Herrn Nairne, an dem vorderen Theile der Luftkammer einen hohlen Kegel von Messing, dessen Ende in den Lauf ausgienge, anzulöthen.

Da der Stempel nicht bis zu dem Ende der kegelförmigen Höhle kommen konnte, welche demnach immer mit gemeiner Luft angefüllet bleiben mußte, so verlangte ich, er möchte an dem Stempel einen elfenbeinernen Kegel anmachen, wodurch zwey Dräthe liefen, und auf seiner Oberfläche einander gegenüberständen, so daß sie einen Zwischenraum von beyläufig einer Linie zwischen sich ließen, durch welchen der elektrische Funken springen, und Feuer in die Luft sezzen könnte. Da nun dieser elfenbeinerne Kegel in

die

die ganze Höhle der Luftkammer genau schloß, so konnte keine andere Luft hinein kommen, als welche der Stempel einzog. Eine solche Pistole entspricht ihrer Bestimmung ziemlich gut.

Der Kegel kann auch aus einem dichten Glase verfertiget werden, welches ein besserer Nichtleiter ist, als Elfenbein. Die Kanäle in dem Elfenbeine, durch welche die zwey Dräthe laufen, können auch weit genug seyn, um eine Glasröhre zu fassen, wodurch die Dräthe gehen; oder um mit einer nichtleitenden Kütte, z. B. mit Siegellacke, zu diesem Entzwecke ausgefüllet zu werden. Dieser Kegel darf auch aus Messing, oder einem anderen Metalle, bestehen, in welchem Falle aber zwey Glasröhren darin liegen müssen, um die zwey durchlaufenden Metalldräthe zu beschützen.

Ich zünde diese Pistole zuweilen mit einem kleinen in feuchtes Schießpulver eingetauchten, und hierauf getrockneten Stückchen baumwollenen Dochte an, welches ich in das Zündloch stecke; oder mit einem Stückchen von jenem Zündpapier, welches die Chinesen zu kleinen Racketen gebrauchen, die unter dem Nahmen der Indischen Schwärmer vorkommen. Zuweilen schieße ich sie los, indem ich die Flamme eines Lichtes, oder eines brennenden Papiers auf das Zündloch hal-

te. In diesem Falle ist zu bemerken, daß das Zündloch aufwärts gerichtet werden muß, wenn die Pistole mit brennbarer Luft aus Metallen geladen ist; weil diese Luft, leichter, als die gemeine, aus der Höhle sich erheben, und die Flamme erreichen wird. Das Gegentheil hat Statt, wenn die Aetherluft angewandt wird, welche vermöge ihrer grösseren Schwere, als sie die gemeine Luft besitzet, hinuntersteiget, und solchergestalt auf die untergehaltene Flamme fällt.

Um diese Pistole mit einer Luft zu füllen, fülle ich gewöhnlich damit ein Federharzfläschchen, dessen Mündung genau so groß ist, daß sie jenen Theil des Laufes, der mit der Luftkammer vereiniget ist, aufnehmen kann; indem ich also das Federharzfläschchen zwischen meinen Füßen zusammendrücke, ziehe ich zu gleicher Zeit den Stempel zurück, und folglich die Luft ein. Eine Blase ist demnach hierzu sehr geschickt, und hat noch den Vortheil vor einem Federharzfläschchen, daß sie, um die Luft herauszutreiben, nicht nöthig hat, zusammengedrückt zu werden.

Eine brennbare Metallluft steigt von sich selbst in die Pistole, wenn ihre Mündung auf das Fläschchen, welches sie enthält, gesetzet wird.

Ist die Pistole bestimmt, allezeit, so wie ich es beschrieben habe, mit der Flamme eines Lichtes oder einer Lunte entzündet zu werden, so wird es besser seyn, gar keinen Stempel zu haben, indem sie alsdann mittelst des Wassers gefüllet werden kann; und die Knallkraft ist um so grösser, da etwas Flamme sich einen Weg über dem Leder des Stempels machet, und rückwärts durchschlieft, welches, wie ich gefunden habe, oft Statt hat, wenn die Kugel etwas zu knapp in den Lauf eingezwänget ist.

Es wird vielleicht kein so leichtes Unternehmen seyn, eine befriedigende Ursache anzugeben, warum ein Tropfen Aether der dephlogistizirten Luft eine viel stärkere Knallkraft mittheile, als eine gemeine brennbare Metalluft. Könnte man nicht sagen, eine gemeine brennbare Metalluft, deren eigenthümliche Schwere beyläufig nur der fünfte Theil von der Schwere der dephlogistizirten Luft ist, durchdringe letztere nicht so geschwind und so innig, als es mit der Mischung der dephlogistizirten Luft und Aetherluft geschiehet, welche beyde beynahe dieselbe eigenthümliche Schwere haben, indem eine jede etwas schwerer ist, als die gemeine Luft. Denn es scheinet nicht unwahrscheinlich, daß die Behendigkeit, mit welcher sich die Flamme durch die Masse dieser Luftzusammensetzung fortpflanzet, zum

Theile von der innigen Mischung des Brennstoffes mit der dephlogistizirten Luft abhänge. Könnte diese Erscheinung nicht der grösseren Säule der brennbaren Metallluft in Vergleichung des engen Umfanges, den ein einziger Tropfen Aether einnimmt, zugeschrieben werden, welcher letztere Mischtheil, wenn er rein ist, eine Essenz des brennbaren Grundstoffes aus dem Weingeiste, ein reines concentrirtes Phlogiston unter der Gestalt eines Saftes zu seyn scheinet? In der That scheinet die brennbare Luft aus den Metallen vielmehr eine Zusammensetzung aus Brennstoff und einer Art einer elastischen beständigen Flüssigkeit, als ein reines brennbares flüssiges Wesen, zu seyn; denn diese Luft erhält sich, nachdem sie alle ihre Brennbarkeit verloren hat, noch lange über dem Wasser, nimmt einen beträchtlichen Raum ein, und ist sodann eine phlogistizirte Luft; das heißt, eine solche Luft, welche sich mit der Salpetersäureluft nicht mehr vermindert, noch zu entzünden ist.

Ob ich gleich keine Ursache habe, meine vormahlige Behauptung zu ändern, daß die Kraft des Schießpulvers mit der jählingen Entwicklung der großen Menge des in dem Augenblicke der Entzündung erzeugten elastischen Flüssigen, und zugleich mit der Ausdehnung dieses Flüssigen durch die in dem Augen-

blicke seiner Entbindung mitgetheilten Hitze, im Verhältnisse stehe, und daß die Kraft einer brennbaren Knallluft aber bloß nach der jählingen Ausdehnung durch die Hitze in dem Augenblicke der Entzündung müsse berechnet werden, indem hier keine neue Entwicklung Statt findet; so war ich doch in der Schätzung dieser Geschwindigkeit der Ausdehnung nicht aufmerksam genug, welche einen beträchtlichen Unterschied in dem Ausbruche machen kann. Und oberwähnte Versuche scheinen wirklich darzuthun, daß die Entzündung dieser Zusammensetzung aus reiner dephlogistizirter Luft und Aetherluft sich mit einer solchen Schnelligkeit durch die ganze Masse verbreite, daß sie fast augenblicklich ist.

Es ist wohl bekannt, daß eine mechanische Kraft hauptsächlich von der Geschwindigkeit abhänge, mit welcher ein Körper in dem Augenblicke seiner Bewegung begabt wird; oder daß die Kraft eines Körpers durch das Vielfache der Menge der Materie in die Geschwindigkeit, womit er sich beweget, müsse berechnet werden. Wenn sich nun diese neue Zusammensezzung einer dephlogistizirten Luft und einer Aetherluft mit einer zehnmahl grösseren Geschwindigkeit ausdehnet, als eine jede andere brennbare Knallluft,

so wird auch ihre Kraft beyläufig zehnmahl gröſ-
ser seyn.

Da es aus dem, was allbereits gesagt worden ist, wahrscheinlich zu seyn scheinet, daß die Zusammensezzung einer Knallluft zu etwas mehr, als zu einem belustigenden Versuche gebrauchet werden möchte, so achte ich es für Männer, die sich mit diesem Zweige der Naturkunde abgeben, der Mühe werth, sich nach einer Methode umzuschauen, die erforderliche Menge dephlogistizirter Luft nach Gefallen hervorzubringen. Im Betrachte des reissenden Fortganges, den man in diesem wichtigen Gegenstande der Luft täglich macht, darf ich mir schmeicheln, daß diese groſse Entdeckung nicht mehr ferne sey. Die Wohlthat, welche aus einer solchen Entdeckung für das thierische Leben entspringen muß, sollte einen jeden Naturforscher anspornen, diesen Gegenstand zu verfolgen. In der That, wenn wir erwägen, daß der Salpeter dieses wunderbare luftähnliche Flüssige in einem höchst concentrirten Stande enthält, und daß die Salpetersäure nichts anders zu seyn scheinet, als dieses wohlthätige Flüssige, mit Phlogiston verbunden, welches von dem Gewächslaugensalze eingesogen zu werden scheinet, wenn die Säure durch die Hitze unter der Gestalt dieser Luft ausgetrieben wird; daß also dieses wohlthätige luftähnliche Flüssige höchst

con-

concentriret in Körpern, die sich überall vorfinden, als in Metallkalken, vorzüglich im Eisenkalke, zugegen ist; daß gemeines Wasser dasselbe in einem großen Uiberflusse enthalte, so daß es Licht und Wärme der Sonne nach Priestley's Bemerkung bis auf den fünfzehnten Theil aus einer Wassersäule herausziehe; wie auch, daß die Masse unseres Dunstkreises schier nichts, als diese mit Unreinigkeiten besudelte Luft ist; und endlich, daß sie bey Tage in einer erstaunlichen Menge aus den Blättern herausgehe; wenn wir alles dieß, sage ich, erwägen, ist es nicht vernünftig, zu hoffen, daß wir nahe an dem wichtigen Zeitpuncte sind, dieses heilsame luftähnliche Flüssige zu manchem nützlichen Vorhaben in einer hinlänglichen Menge herbey zu schaffen: entweder durch die Entdeckung eines bequemen Weges, diese Luft aus Körpern zu erlösen, die sie eingekerkert halten, oder durch die Durchseihung und Reinigung der gemeinen Luft von ihren fremdartigen Theilchen?

---

# Dritter Abschnitt.

## Ein sehr leichtes und wohlfeiles Mittel, sich eine Knallluft zu verschaffen, und die außerordentliche Gewalt der im Vorhergehenden abgehandelten Knallluft.

In einen Brief an Herrn van Breda, der Arzneygelahrtheit Doctor und Regierungsrath der Stadt Delft, eingekleidet.

Wien den 12ten April, 1781.

Da Sie ein Vergnügen über meine literarischen Producte haben, und dieselben sogar für würdig halten, sie zum Gebrauche unserer Landesleute ins Holländische zu übersetzen, so wird es Ihnen meines Erachtens nicht unangenehm seyn, eine minder kostbare Art zu erfahren, wie man sich eine entzündbare Knallluft verschaffen könne, welche zu einer physischen Belustigung, eine Voltaische Pistole der brennbaren Luft loßzuschießen, dienlich ist.

Physische Versuche fallen manchsmahl nur angenehm in den einen oder den anderen unserer Sinne; oft scheinen sie kein anderes Verdienst zu haben, als uns zu überraschen und in Erstaunung zu setzen, indem sie nicht allezeit gleich einen unmittelbaren Nutzen für das öffentliche Beste blicken lassen; nichts desto weniger ver nachlässigen sie ächte Naturforscher keineswegs, über zeugt, daß alle Erscheinungen, die uns die Natur dar biethet, unserer Aufmerksamkeit würdig sind, sie mögen sich entweder von selbst, oder wie von ungefähr zu Tage legen, oder die Natur mag uns damit wie mit einer Art einer Belohnung für die Bemühungen, die wir uns geben, um ihre verborgensten Gesetze auszuforschen, zu beschenken scheinen.

Wie oft haben wir es nicht gesehen, daß die einfältigsten Versuche, die in den Augen der Unwissenden für Kinderspiele gelten mußten, als könnten sie zu keinem Zwecke von Erheblichkeit führen, dennoch den Weg zu den wichtigsten und nützlichsten Entdeckungen öffneten? Das Reiben des Bernsteines, wodurch er das Vermögen bekommt, Stückchen Stroh und andere leichte Körper anzuziehen, und wieder abzustoßen, hat die heutigen Physiker in die innerste Kenntniß der fürchterlichsten Lufterscheinung der Natur, des Ungewitters und des Blitzes, hineingeführet, so daß wir sogar ihren

Ver-

Verwüstungen Einhalt thun, und sie nachahmen können; da man vor Zeiten glaubte, dieses schreckliche Phänomen sey über die beschränkten Kräfte des menschlichen Verstandes. Selbst einige, durchdrungen von dem Zittern und Zagen, welches ihnen sein entsetzliches Getöse einjagte, hielten es für ein Schreckbild des Himmels, für eine Anzeige des ergrimmten Gottes über die Freveltaten der Menschen. Diese konnten den Sterblichen, der sich unterfangen hätte, dieses schaudernde Phänomen nachzumachen, gewiß für nichts anders ansehen, als für einen Verwegenen, für einen zweyten Salmoneus, der Zevs Donnerkeile nachzuahmen trachtete, solchergestalt den Zorn dieses Gottes des Donners erweckte, und von ihm mit diesem Elemente, womit er die Menschen zu täuschen, und zu erschrecken die Vermessenheit hatte, zerschmettert wurde. Sehen Sie Virgils schöne Stelle nach, wo er die traurige Folge der Dreistigkeit dieses unsinnigen Prinzens lebhaft schildert (a).

Die

---

(a) Vidi et crudeles dantem Salmonea pœnas,
Dum flammas Jovis et sonitus imitatur Olympi.
Quatuor hic invectus equis et lampada quassans
Per Grajûm populos mediæque per Elidis urbem
Ibat ovans, Divûmque sibi poscebat honorem.
Demens! qui nimbos et non imitabile fulmen

Ære

Die Zusammensetzung aus Salpeter, Kohlen und Schwefel, derer jedes, für sich genommen, nichts verräth, welches uns zurückscheuchte, bringet das fürchterliche Mittel hervor, dessen Gebrauch seit einigen Jahrhunderten das Schicksal der Nationen entschieden hat.

Wir haben noch andere Beyspiele, daß die wichtigsten Folgerungen die Früchte von Beobachtungen solcher Erscheinungen gewesen sind, welche in den Augen jener unwissenden und müssigen Leute unbedeutend schienen, derer Daseyn zu nichts tauget, als unseren Erdball zu erschweren, und die Anzahl jener unnützen Individuen zu vermehren, die Horaz sagen lässet:

Nos numerus sumus et fruges consumere nati.

Leute, die beym ersten Anblicke eines physischen Versuches, dessen Ziel zu erreichen sie zu kurzsichtig sind, sogleich zu fragen pflegen: Worzu soll's? diese Geschöpfe, beynahe den Thieren ähnlich, von denen sie sich bloß durch die äußerliche Gestalt unterscheiden, keines höhe-

---

Ære et cornipedum cursu simularat equorum.
At pater omnipotens densa inter nubila telum
Contorsit (non ille faces, nec fumea tædis
Lumina), præcipitemque immani turbine adegit.
Æn. VI. v. 585 — 596.

höheren reinen Vergnügens des Geistes bewußt, in die Befriedigung der Bedürfnisse der Natur, und in die Lüste, die sie mit dem Viehe gemein haben, ihre ganze einzige Glückseligkeit setzen.

Personen, die, wie Sie, mein Herr, eine Erziehung empfangen haben, lieben die Ausbildung der Seelenkräfte, derer Keim der Urheber der Natur in den Menschen allein geleget hat, finden immer etwas, um ihren Geist rühmlich zu beschäftigen, blicken keine Naturerscheinung mit Verachtung oder Gleichgültigkeit an, sondern suchen ihre größte Glückseligkeit in dem Nachspühren der Weisheit und der Wissenschaften, und fühlen sich von der Langeweile, der unerträglichen Last, nichts zu thun zu haben, nie unterdrücket.

In diesem Betrachte schmeichle ich mir, daß Sie es, mein Herr, ihrer Aufmerksamkeit nicht unwürdig achten, daß sich die physische Belustigung, eine Knallluftpistole abzuschießen, mit weniger Mühe, und um einen mäßigeren Preis erkaufen lasse, als ich vor dem glaubte.

Sie wissen, daß ich vor etlichen Jahren ein Mittel gefunden habe, mich jeder, sowohl aus Sümpfen, als aus Eisen und anderen Metallen mittelst der Vi-

triol-

triol- und Salzsäure erhaltenen Brennluft zu entschlagen, und an deren Statt einen Tropfen Vitriolæther nehme, welcher, in Dünste verwandelt, im Stande ist, eine Luftmasse von neun bis zehn Kubikzoll stark knallend zu machen, so daß man sie in der Höhle einer Knallluftpistole mittelst der Elektricität entzünden kann (b).

Seitdem ich gefunden habe, daß ein in Dünste aufgelöster Tropfen Aether (Spiritus æthereus Frobenii, Naphtha Vitrioli) neun bis zehn Kubikzoll athmosphärischer Luft sehr knallend mache, blieb ich dabey, und bediente mich dieses Saftes immerfort, der nicht nur kostbar, sondern auch selbst in großen Städten hart zu bekommen ist. Uiberzeugt, daß die Knallkraft der brennbaren Luft, sie mag aus Sümpfen, oder mittelst der Vitriol- oder Salzsäure aus Metallen gezogen, und mit gemeiner Luft vermischt seyn, nicht Stärke genug besitze, um eine Bleykugel mit der gehörigen Gewalt hinauszutreiben, daß man erwarten dürfte, der Gebrauch

(b) Wie man eine solche Pistole am leichtesten laden kann, ist schon zum Theile im Vorhergehenden vorgekommen, und wird in folgender Abhandlung noch besser gezeigt werden.

brauch dieser Lüfte könnte einstens dem Schießpulver untergeschoben werden; überzeugt, sage ich, daß diese Lüfte zu nichts taugten, als um damit physische Belustigungen im Zimmer anzustellen, zog ich den Gebrauch eines Aethertropfens vor, als welchen man ohne eine vorläufige Vorbereitung haben kann, und der Statt des Gestankes anderer Lüfte einen angenehmen Geruch verbreitet. Vor nicht langer Zeit mit meinem Freunde, dem Doctor Pickel, beschäftiget, um Versuche dieser Art anzustellen, probierten wir, was die Hofmannischen Tropfen für sich allein, noch eh jener ätherische Geist davon abgesondert wäre, machen würde, und es zeigte sich wirklich, daß es wenig fehlte, daß sie nicht eine eben so schleunige und starke Wirkung hervorbrächten, als der Aether selbst.

Ein Tropfen des Hoffmannischen Geistes (c) nach der Wiener Pharmacopee, und ich habe Ursache, zu glau-

---

(c) Um versichert zu seyn, daß die Hofmannischen Tropfen gut sind, muß man zum wenigsten zwey Theile reines Vitriolöhl zu drey Theilen Alkohol setzen. Diese Tropfen werden noch geistreicher seyn, wenn man sie so bereitet, wie man Aether daraus erhalten will, wenn man nämlich Vitriolöhl und Alkohol zu gleichen Theilen im Gewichte mit einander vermischt. Das, was bey der Destillation zuerst übergehet, ist die Naphtha, oder ganz reiner

glauben, daß eine jede andere Bereitung desselben beynahe das nämliche leisten werde, in eine Knallluftpistole gethan, machet die darin enthaltene gemeine Luft sehr knallend, indem er sie mit seinem in einem hohen Grade entzündbaren Dunste anschwängert, so daß eine Pistole von neun bis zehn Kubikzoll Luft ihres Inhaltes mittelst dieses Tropfens einen ungemein starken Knall gab (d). Man entzündet sie durch die Entladung eines kleinen Leidner Fläschchens, dessen Bewaffnung drey bis vier Quadratzoll beträgt. Wird etwas Campher darin aufgelöset, so scheinet sich die Entzündbarkeit zu vermehren.

Doctor Pickel, durch diesen glücklichen Erfolg ermuntert, fand sogleich das Mittel, um mit diesem Geiste die nämliche Pistole öfters abzuschießen, ohne sie mehr, als einmahl, geladen zu haben. Er hängte



---

reiner Aether, worauf sehr geistige und stark riechende Hoffmannische Tropfen folgen. Sondert man den Aether nicht ab, eh die Hoffmannischen Tropfen aufsteigen, so werden diese sowohl zum obgedachten, als medicinischen Gebrauche um so besser seyn.

(d) Wie wenig diese Brennluft wegen ihrer so großen Schwere verfliege, ist schon im Vorhergehenden angemerket worden.

in die Höhle der Pistole ein kleines, mit diesem Geiste getränktes Stückchen Schwamm, und die Luft wurde durch drey bis vier der Pistole gegebenen Schwenkungen mit dem aus dem Hoffmannischen Geiste entwickelten Brennstoffe hinlänglich versehen, um durch die Entladung einer elektrischen Flasche Feuer zu fangen. Der solchergestalt bewirkte Knall ist stark genug, um diejenigen, welche nicht daran gewöhnt sind, zu betäuben. Dieser Schuß verzehret keineswegs allen Geist, womit der Schwamm getränkt ist, sondern man gibt der geöffneten Pistole nur einige Schwenkungen, um den Uiberrest der durch die Flamme mephitisch gewordenen Luft herauszujagen, und steckt den Stöpsel wieder ein, worauf die Luft in der Pistole sogleich wieder das Vermögen erlanget, Feuer zu fangen, und, durch die Entladung eines Leidner Fläschchens, wie zuvor, entzündet, einen Knall zu machen. Auf diese Weise kann man acht bis zehn Schüsse, und vielleicht noch mehre zuwegenbringen, ohne jedesmahl aufs neue einen Tropfen hineingethan zu haben. Die einzige Unbequemlichkeit dieses Schwammes ist, daß man es nicht leicht verhüten kann, daß das Innere der Pistole nicht davon naß werde, und solchergestalt die Entzündung der darin eingeschlossenen Luft hemme, weil im Falle, daß die Feuchtigkeit an den Ort kommt, wo das Metall, durch welches die Elektricität gehet, isoliret ist, die

elektri-

elektrische Flamme längst derselben hinläuft. Inzwischen gibt es mehrere Mittel, um dieser Unbequemlichkeit abzuhelfen, wenn man z. B. den Schwamm in ein durchlöchertes Büchschen einschließt, dasselbe in der Pistole befestiget, u. s. w. Allein aus Furcht, über diesen Artikel zu weitläufig zu werden, überlasse ich Ihnen die fernere Betrachtung selbst; es wird Ihnen ein Vergnügen seyn, selbst einige Verbesserungen, derer dieser Versuch gar wohl empfänglich ist, angebracht zu haben.

Sie werden sich erinnern, daß ich den Tropfen Vitriolæther nicht in den Lauf der Pistole selbst, sondern in ein kleines Federharzfläschchen zu legen pflege, dessen Mündung ich sodann in den Lauf der Pistole stecke, indeß ich es einigemahle zwischen meinen Fingern zusammendrücke, um den entzündbaren Dunst herauszutreiben, der sich durch die im Laufe enthaltene Luft verbreiten soll (e). Dieses Verfahren langte



(e) Die brennbare Luft aus Sümpfen und Metallen hat dieß mit anderen Körpern gemein, daß sie sich nicht anders, als in Berührung mit der gemeinen, oder einer anderen athmenbaren Luft, dergleichen die dephlogistizirte Luft ist, entzünden kann. Senket man eine brennende Kerze in ein cylindrisches Gefäß voll brennluft, so löschet die

zu, wenn man Statt des Aethers Hoffmannischen Geist nähme, weil von einem einzigen ins Federharzfläschchen geworfenen Tropfen desselben nicht genug Bennstoff entbunden würde, um die Luft der Pistole sicher knallend zu machen; daher es am besten ist, um diesen Versuch mit einem sicheren Erfolge anzustellen, daß man sechs bis sieben Tropfen dieses Geistes in das Federharzfläschchen fallen lasse. Als ich diese Ungewißheit beym Gebrauche des Federharzfläschchens bemerkte, habe ich ihr durch einen einzigen in die Pistole selbst geworfenen Tropfen desselben Geistes, und durch drey bis vier Schwenkungen der Pistole vor dem Losschießen, bald abgeholfen. Freylich ziehen die inneren Wände des Laufes die Feuchtigkeit an, wenn man diesen Versuch zur nämlichen Zeit gar zu oft wiederhohlet. Allein da die Feuchtigkeit die Entzündung der in der Pistole enthaltenen Luft nicht hindern kann, wenn nur nicht zugleich der isolirte Ort davon trunken wird, so kann

man

---

die Kerze aus, ob sie gleich im Vorbeygehen die Oberfläche der Brennluft angezündet hat, weil die Oberfläche allein mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist; aber die solchergestalt entzündete Brennluft verzehret sich gänzlich, indem die Flamme stuffenweise abwärts steiget, und zwar gerade so, wie die Flamme eines gemeinen Lichtes.

man es leicht so einrichten, daß, wenn eine beträchtliche Menge Feuchtigkeit in der Pistole wäre, sie den Ort der Isolirung niemahls erreichen, und folglich die Luft in der Pistole ersticken kann. Um dieses zu bewerkstelligen, darf man nur, wenn man den Hoffmannischen Geist in die Pistole thut, und diese schwenket, um den Dunst dieses Geistes durch die darin enthaltene Luft zu zertheilen, die Glasröhre, wodurch das die elektrische Flamme leitende Metall gehet, herausnehmen. Zu diesem Ende ist die Glasröhre, die den Metalldrath meiner Pistole schützet, in einer kupfernen Schraube mit Siegellack befestiget, welche man nach Gefallen ein- oder ausschrauben kann. Das inwendig hervorragende Ende des Drathes ist mit weißem Wachse geschützet (f). Fast alle Knallluftpistolen zu London



(f) Man pfleget den Metalldrath, um die elektrische Flamme zu leiten, in einer Glasröhre zu befestigen, welche in einem messingenen Ringe stickt, der zugleich eine Kopfschraube ist. Die Glasröhre muß länger seyn, als die messingene Röhre, worin sie gewöhnlich sowohl außerhalb der Pistole, als von innen, mit Siegellack, oder einer anderen nichtleitenden Materie eingekittet wird. Ladet man die Pistole mit einer gemeinen Brennluft, oder mit einem Tropfen Aether mittelst eines Caoutchoucks, so lieget wenig daran, welcher isolirenden Materie man sich bediene, um die Glasröhre in die Messingeinfassung zu befestigen. Allein es gehet nicht so, wenn man Hoffmanni-

sind nach dieser Vorschrift verfertiget. Der Schuß wird selten versagen, wenn man einen Tropfen des Hoffmanischen Geistes eine halbe, oder auch eine ganze Minute in der Pistole lässet, eh man den Stöpsel hineinsteckt, um ihm Zeit zu geben, die in der Pistole enthaltene Luft anzuschwängern. Man hat sich nicht zu fürchten, daß die entzündbare Luft, in die sich der Tropfen verwandelt, entwische, und sich indessen in die Atmosphäre verliere, weil diese entzündbare Luft, viel schwerer, als die brennbare Luft der Moräste und der Metalle, ja als die gemeine Luft selbst, sich nicht so leicht verflüchtiget. Diese besondere Eigenschaft der Aetherbrennluft, die mit der Brennluft des Hoffmannischen Geistes eine und dieselbe ist, ist in der Abhandlung hierüber in den philosophischen Transactionen viel ausführlicher zergliedert. Will man den Versuch abkürzen, so darf man nur einen Tropfen dieses Geistes, auch nur einen halben Tropfen in eine Pistole von sieben bis acht

Ku-

---

nische Tropfen gebrauchet, weil der Dunst dieses Saftes das Siegellack leicht durchdringet, so wie jede andere Kütte, die Terpentin enthält. Dieser Unbequemlichkeit weichet man leicht aus, wenn man das ganze Siegellack, welches dem Dunste dieses Saftes ausgesetzet ist, mit einem gemeinen weißen Wachse bedecket; denn das gemeine Wachs löset sich durch den Dunst der Hoffmannischen Tropfen nicht so leicht auf.

Kubikzoll des Inbegriffes werfen, den Stöpsel sogleich aufsetzen, und sie umkehren. Die Dünste des Geistes werden sich wegen ihrer angeführten Schwere auf den Stöpsel herabstürzen, und die Luft bey ihrem Durchgange mit dem Zündstoffe anschwängern. Auf diese Art kann man eine Pistole in einer Minute fünf- bis sechsmahl, und auch öfters, losschießen. Das beste und leichteste Mittel, einen Aethertropfen abzumessen und in die Pistole zu übertragen, ist das schon beschriebene Glasröhrchen.

Eh ich die Materie der Knallluft verlasse, kann ich mich nicht enthalten, Ihnen einen Vorgang zu beschreiben, den ich mit der neuen Knallluft aus Aether und dephlogistizirter Luft gehabt habe. Schon die erste Probe, die ich zu London damit machte, kam mir theuer zu stehen; da die Knallluftpistole, die hierzu ausgedacht, und mit einer Kugel geladen war, in der Hand zerplatzte, wiewohl ich sie für stark genug hielt, um jeder Gewalt, welche was immer für eine Knallluft ausüben möchte, zu widerstehen. Ich ließ diese Pistole vom Herrn Nairne so ausbessern, daß ich das nämliche Unglück nicht mehr besorgte, und darauf rechnete, sie wäre nicht minder stark, als eine gemeine Pistole fürs Schießpulver, und ich glaubte mich vor aller Gefahr, dieses Gewehr loszuschießen, gesichert. Meine gänz-

liche Beruhigung hierüber setzte mich einer Gefahr aus, der ich nur durch einen Zufall entgangen bin, und welche mich künftighin bey Prüfung solcher Luftentzündungen, derer Gewalt mich die Erfahrung noch nicht gelehrt hat, vorsichtiger machen soll. Ich hielt es indessen seit dem ersten Unglücke nicht für rathsam, einen anderen Gebrauch von dieser Pistole zu machen, als sie nur meinen Freunden zu zeigen. Vor einigen Tagen aber wandelte mich die Lust wieder an, diese Knallluft zu versuchen. Ich nahm die nämliche Pistole darzu. An dem Ende des Stempels, welcher der Grund der Pistole ist, und zum Einpumpen der Luft, womit ich sie laden will, dienet, befestigte ich ein kleines Stückchen Schwamm mit einem eisernen Drathe. Ich ließ einen Tropfen eines vortrefflichen Aethers darauf fallen, hielt sodann die Mündung des Laufes in eine mit einer dephlogistizirten Luft aus Salpeter angefüllte Blase, und die Luft wurde daraus beym Zurückziehen des Stempels in den Lauf eingezogen, und erhielt den Brennstoff von dem darin schon befindlichen Aether. Anstatt die Pistole, wie das erstemahl, mit einer Kugel zu laden, begnügte ich mich dieses Mahl, nur einen Korkstöpsel in ihre Mündung einzustecken. Ich versuchte sie mit einer kleinen Leidner Flasche zu entzünden; allein die Feuchtigkeit, die von ungefähr und ohne mein Wissen hinein gekommen war, stand der elektrischen Flam-

me,

me, um durch die enthaltene Luft zu gehen, im Wege. Dieses Versagen war für mich vielleicht ein großes Glück, wie Sie gleich sehen werden. Ich nahm den Stöpsel weg, und hielt die Mündung des Laufes vor die Flamme einer Wachskerze; die Luft aber fieng kein Feuer, weil beym Ausziehen des Stöpsels gemeine Luft hinein gedrungen war. Ich stieß also den Stempel hervor, um die Knallluft gegen die Mündung zu treiben. Auf diese Art war schon der vierte oder beynahe der dritte Theil der ganzen Ladung herausgegangen, worauf ich ohne die geringste Scheu die Oeffnung des Laufes der Flamme näher brachte. Die Luft fieng nun Feuer, der Schuß war äußerst heftig, und der ganze hintere Theil der Pistole, so stark er gewesen ist, zu Stücken zersprengt. Der Kolben von Mahoganieholz wurde an vier Orten gespalten, und hielt nur noch durch eine einzige Schraube an dem Körper der Pistole; die zwey anderen waren ausgerissen. Ich bekam einen Stoß in meine Hand, daß sie noch lange darnach zitterte, und einer meiner Finger war schier gelähmt. Ein sehr massives Stück Elfenbein, wodurch ein Messingdrath gieng, um das elektrische Feuer in die Pistole zu leiten, war zertrümmert. Dieser unbändig gewaltsame Schuß, davon ich nicht einmahl die Möglichkeit vorsah, läßet mich glauben, daß, wenn der ganze Inbegriff dieser Luft in der Pistole geblieben wäre, und

durch die elektrische Flasche Feuer gefangen hätte, während dessen der Stöpsel sich in der Mündung des Laufes befand, es wahrscheinlich ist, daß die Pistole, ungeachtet sie so stark war, in meinen Händen zersprungen, und folglich, daß verdrüßliche Folgen für mich und meinen Gehülfen daraus entstanden wären.

Diese zwey Beyspiele haben mich gelehret, ins Künftige behutsamer zu seyn, und ein viel stärkeres Gewehr verfertigen zu lassen.

---

# Beschreibung

einer

# Knalluftpistole,

die man

in einer Minute mehrmahls abschies-

sen kann.

Quodsi non hic tantus fructus ostenderetur, et ex his studiis delectatio sola peteretur: tamen, ut opinor, hanc animi remissionem humanissimam ac liberalissimam judicaretis.

CICERO.

Die Pistolen mit entzündbarer Luft, welche man mittelst eines elektrischen Funkens anzündet, sind eine Erfindung des Herrn Volta, eines Edelmannes zu Como, der die Luftlehre schon mit einer Menge unterhaltender und nützlicher Entdeckungen bereichert hat. Ein solches Werkzeug konnte nicht anders, als allen Physikern gefallen. Dieses einmahl erfundene Feuergewehr vervollkommnete sich unter den Händen fast eines jeden, der sich damit belustigte, und Herr Volta selbst war nicht der letzte, durch Verbesserungen seinen Merth zu erhöhen. Der Elekricitätsträger, gleichfalls ein Werk seiner Erfindung, vereinigte sich vortrefflich, den Gebrauch dieser Pistole zu erleichtern, weil man sich mittelst desselben, um sie abzubrennen,

zu

zu jeder Zeit hinlängliches elektrisches Feuer verschaffen kann.

Der erste, der fand, daß die brennbare Luft mittelst eines elektrischen Funkens angezündet werden könnte, war Doctor W. Watson, ein Mitglied der königlichen Gesellschaft zu London, einer der ersten und besten Schriftsteller über die Elektricität, und der, um den Fortgang dieses neuen Zweiges der Physik so reissend zu machen, sehr viel beygetragen hat. Man kann die Nachricht dieser Erfahrung in dem XLIII Bande der philosophischen Transactionen, Seite 495, ausführlich nachsehen.

Da diese Voltaischen Knallluftpistolen allbereits unter den Händen aller Welt sind, so will ich sie hier nicht beschreiben. Ich unterlasse gleichfalls die Beschreibung einer Pistole dieser Art, die ich vor etlichen Jahren von Herrn Nairne zu London verfertigen ließ, und wovon man eine Figur in dem zweyten Theile des LXIX Bandes der philosophischen Transactionen gestochen antrifft.

Diejenige, wovon hier die Rede ist, ist die Erfindung des Professor Pickels. Dieser Herr theilte mit mir die Gefahr, in die mich ein zweytes Unglück

mit

mit einer Londner Pistole versetzte, welche mit einer Knallluft von meiner eigenen Zusammensetzung aus einer dephlogistizirten Luft der besten Art, und dem brennbaren Dunste des Vitrioläthers geladen, zwischen meinen Händen zersprang, obschon die Mündung des Laufes offen war (a). Herr Pickel kam mit mir überein, daß diese Pistole, die jedweder Kraft einer Knallluft zu widerstehen stark genug schien, uns gefährlich sey, wenn sie mit der oberwähnten Knallluft geladen wird, deswegen er eine viel stärkere verfertigen ließ, der er so viele Verbesserungen beyfügte, daß sie die meinige sowohl an Güte als Stärke unendlich übertraf. Ich ließ mir also unter seiner Aufsicht eine machen, die allen, welche sie sahen, so sehr gefiel, daß ich nicht zweifeln kann, alle Liebaber dieser Gattung physischer Versuche werden mir Dank wissen, daß ich sie ihnen mitgetheilet habe.

Fig. I, Tafel II, stellet die ganze Pistole vor, so wie sie in die Augen fällt, wenn man sie abschiessen will.

Fig.

(a) Der Vorgang dieses Unglücks befindet sich in dem vorhergehenden Briefe an Herrn van Breda umständlich beschrieben.

Fig. II stellet den länglichen Durchschnitt der ganzen Pistole vor. Der Körper derselben ist ein starker Cylinder von gegossenem Metalle (b), vorne in einen Kegel geendiget, der mittelst einer starken Schraube an den Cylinder hält, übrigens aber auch angelöthet werden könnte. Die Mündung dieser Pistole ist sehr weit, damit man einen dicken Stöpsel einkeilen kann. Will man mit einer Kugel schießen, so schraubt man einen engeren Lauf, so wie man ihn vor der Mündung der Pistole (Fig. I und II) sieht, an. Der Stempel A läuft, um sich an dem vorderen Theile der Pistole genau anzulegen, in einen Kegel aus. Der walzenförmige Theil des Stempels, der an die inneren Wände der Pistole andrückt, ist mit einem gut ausgesuchten, und nach der Höhle der Pistole genau gemodelten Korke versehen. Der vordere Theil des Stempels hat eine kleine Kammer oder Höhle, die man öffnen kann, wenn man die Platte, welche die Spitze des abgeschnittenen Kegels ausmacht, abschraubet. Diese Kammer oder Höhle ist bestimmt, einen mit Aether oder

Hoff-

---

(b) Die meinige ist aus dem nämlichen Gusse gedrehet, woraus die Artilleriestücke bestehen.

Hoffmannischen Tropfen getränkten Schwamm einzunehmen (c).

Der Stempel A sitzet auf der messingenen Stange, oder Handhabe CC, durch deren Mitte ein ziemlich weiter Kanal hinläuft, der das Ende des Stempels durchschneidet, und in die Höhle der Pistole ausgehet. Dieser Kanal unterhält eine Gemeinschaft mit dem Hahnen N, wenn dieser so gedrehet ist, wie es die II Figur zeiget; gibt man ihm aber, wie es in der I Figur zu sehen ist, nur eine Viertelswendung, so ist die Gemeinschaft abgeschnitten.

Das mit einem Hahnen versehene Stück Messing E, woran die Blase F angebunden ist, verlieret



(c) Diese ins Ende des Stempels eingegrabene Höhle braucht bey weitem nicht so geräumig zu seyn, als sie in der Figur vorgestellt wird, wenn sie anders zu nichts bestimmt ist, als ein kleines Stückchen Schwamm zu dem oberwähnten Gebrauche zu enthalten. Ist man aber gesonnen, mit verschiedenen Substanzen, durch welche man die Luft, womit die Pistole angefüllt oder geladen wird, gehen lassen will, Proben anzustellen, so kann man die Höhle lassen, so wie sie in der Figur vorgestellt ist; übrigens kann man sie mittelst eines Stückchen Korks schmählern und kleiner machen, wie man will.

sich in einen Kegel, um auf die Glocke B (Fig. VI) aufgestecket werden zu können. Unten an diesem Kegel ist eine Schraube, mittelst welcher man das Stück E sowohl auf die Glocke, als auf den Hahnen der Pistole N durch die Darzwischenkunft des auf dem Hahnen N bey dem hölzernen Knopfe C aufgeschraubten Stückes D auffetzen kann. Diese Schraube des Kegels siehet man in der IV Figur nakt und besser. Wenn die Hahnen N und E so, wie man es in der II Figur siehet, offen sind, so hat eine freye Gemeinschaft zwischen der Pistolen-höhle und der Blase Statt.

Die Gestalt des Stempels siehet man in der III Figur, und da die Kapsel B davon abgeschraubt ist, so erblicket man die kleine Höhle am Ende des Stempels, wovon oben die Rede war.

In der I und II Figur bezeichnen KK zwey Schrauben, wodurch sowohl das vordere Stück der Pistole, als das hintere Stück KK an den Körper der Pistole befestiget wird, wobey das letztere mit der hölzernen Handhabe oder dem Kolben vereiniget ist. L ist der Lauf, den man nur alsdann auffetzet, wenn man mit einer Kugel schießen will; will man aber mit einem Stöpsel schießen, so ist es besser, diesen Lauf wegzulassen. I ist ein in eine Kugel auslaufen-

fender

fender Messingdrath, den man, um ihn zu isoliren, mit Siegellack in einer gläsernen Röhre befestiget. Diese Glasröhre ist wieder in das Stück Messing H, welches mit seiner Schraube in den hervorspringenden Theil der Pistole eingreift, mit Siegellack eingekittet.

Die V Figur stellet den Durchschnitt dieses auf obbesagte Art eingesetzten Messingdraths dar. Man siehet allda das Ende des Messingdrathes etwas gekrümmt, um den elektrischen Funken gegen das Metall im Innern der Pistole zu leiten, wie es in der II Figur ausgedrückt ist, doch so, daß er in der walzenförmigen Höhle der Pistole selbst nicht hervorrage, um der Bewegung des Stempels nicht im Wege zu stehen.

Wenn man die Pistole abfeuern will, so füllet man die Blase F mit einer Knallluft an. Indem man sie auf die Glocke B (Fig. VI) aufstecket, nöthiget man die in der Glocke enthaltene Luft, in die Blase aufzusteigen, welches man bewirket, wenn man die Glocke bey den geöffneten Hahnen der Blase und der Glocke ins Wasser einsenket. Ist die Blase voll, und der Hahn E geschlossen, so nimmt man die Blase von der Glocke, und befestiget sie unten an das Stück oder an die Röhre D (Fig. I und II). Nach diesem stößt man den Stempel bis an das Ende der Pistole hervor, worauf

man den Stöpsel einsteckt, welcher den Aus- und Eingang der Luft durch die Mündung der Pistole genau verschließen muß. Nachdem man diesen Stöpsel recht eingedrückt hat, stellet man zwischen der Pistolenhöhle und der Blase die Gemeinschaft her, indem man die Hahnen N und E öffnet, und ziehet den Stöpsel wieder bis an den Grund der Pistole zurück. Da die gemeine Luft nirgendswo eintreten kann, so gehet die in der Blase enthaltene Luft durch die Hahnen N und E, und durch das Stück D, und durch den ganzen Kanal der Handhabe bis in die Höhle der Pistole, und füllet sie, falls der Stöpsel recht gut in die Mündung der Pistole schließt, und der Stempel an den inneren Wänden derselben genau anlieget, ohne die mindeste Beymischung der gemeinen Luft.

Sobald der Stempel bis an den Grund der Pistole zurückgezogen ist, gibt man dem Hahnen N eine Viertelswendung, um den offenen Weg zwischen der Höhle der Pistole und der Blase zu verstopfen; denn ohne dieß theilte sich die Flamme durch diesen offenen Weg dem Reste der in der Blase noch enthaltenen Knallluft mit, und zwar um so leichter, da derselbe sehr weit ist. Indeß kann durch eine solche Unterlassung kein anderes Unglück entstehen, als der Verlust der Blase und der darin noch vorräthigen Luft. Ist aber

die Blase bloß mit einer brennbaren Luft angefüllet, so wäre diese Unterlassung von gar keiner Wirkung, weil die brennbare Luft allein, und unvermischt mit einer athmenbaren Luft, kein Feuer fängt.

Um endlich die Pistole abzuschießen, berühret man mit der metallischen Scheibe eines kleinen Elektrophors den messingenen Knopf I (Fig. I).

Meine Pistole enthält vierzehn Kubikzoll Luft, die, wie man es in der I Figur sehen kann, durch eben so viele Linien auf dem Handgriffe des Stempels angemerket sind, und die Blase beyläufig hundert achtzig; folglich kann ich, wenn die Blase von Knallluft bis zum Strotzen angeschwollen ist, mit meiner Pistole beyläufig dreyzehn Schüsse thun; und ist man in der Behandlung dieser Pistole ein wenig geübt, und hat man Stöpsel genug bey der Hand, so kann man in einer Minute leicht acht bis zehn Schüsse thun.

Schwellt man die Blase mit der brennbaren Luft, die man aus den Metallen erhält, allein an, so kann man viel öfter nach einander schießen, weil man, indem eine beyläufig zu gleichen Theilen gemachte Mischung einer entzündbaren und gemeinen Luft eine starke Knallluft abgibt, den Stempel nur bis auf den

sechsten Zoll, den man an dem Handgriffe des Stempels abzählt, zurückzuziehen braucht, in der Absicht, die Pistole mit gemeiner Luft halb anzufüllen, ehe man den Stöpsel in die Mündung steckt, worauf man den Stempel vollends bis an den Grund der Pistole zurückzieht, versichert, daß man solchergestalt in der Höhle dieses neuen Feuergewehrs eine beynahe gleiche Mischung von gemeiner und brennbarer Luft hat; denn bey Zurückziehung des Stempels bis auf den Grund der vorne verschlossenen Pistole sauget man die brennbare Luft aus der Blase ein.

Füllet man die Blase mit einer aus Morästen gekommenen brennbaren Luft, so kann man damit mehr als hundert Schüsse nach einander abbrennen, weil man von dieser Luft, falls sie rein ist, nur einen Theil gegen dreyzehn Theile gemeiner Luft braucht, um eine starke Knallluft zu haben. Allein es ist sehr schwer, so eigentlich zu bestimmen, wie viel man zur größten Wirkung davon nehmen müsse, weil diese Luft sich nicht überall von einer gleichförmigen Beschaffenheit vorfindet, Statt dessen man auf die Eigenschaft oder Stärke der brennbaren Luft aus Metallen sicher rechnen kann.

Will man eine Mischung von einer brennbaren Luft aus Metallen und dephlogistizirten Luft nehmen,

so sind beyläufig zwey Drittel brennbarer Luft gegen ein Drittel dephlogistizirter Luft, falls diese letztere von einer vortrefflichen Eigenschaft ist, genug. Diese Vermischung gibt einen recht heftigen Knall, und ist im Stande, eine bleyerne Kugel beträchtlich weit hinauszutreiben.

Alle diese Luftmischungen, derer ich so eben erwähnte, fassen in der Pistole mittelst des leichtesten Funkens eines kleinen Elektricitätsträgers Feuer. Wenn man sie aber mit gemeiner Luft, angeschwängert von dem Dunste des Vitrioläthers oder der Hoffmannischen Tropfen, laden will, so ist man nicht allezeit sicher, daß der Funken des Elektricitätsträgers allezeit zünde, es sey denn, daß der Elektricitätsträger sehr groß und stark wäre; die kleinste Verstärkungsflasche aber reicht hier zu. Ich bediene mich gemeiniglich einer sechs Zoll langen und drey Linien breiten Glasröhre, die, an einem Ende hermetisch geschlossen, inwendig wie eine Leidner Flasche mit Metall bewaffnet ist. Um diese Art einer kleinen Leidner Flasche zu laden, senke ich ihren Knopf bis zum Ende der Glasröhre einer großen geladenen Leidner Flasche, nach Herrn Cavallo's Erfindung, die man ohne Furcht, daß sie sich entlade, mit den Händen angreifen, und bey sich tragen kann,

ein (d). Eine solche geladene Verstärkungsflasche, wenn sie wenigstens ein oder zwey Maß enthält, kann mittelst dieses kleinen Verstärkungsfläschchens unter der Gestalt einer Röhre, für sehr viele Pistolenschüsse zureichen.

Steckt man in die kleine Kammer, die an dem Ende des Stempels ist, ein kleines mit etlichen Tropfen Aether oder Hoffmannischen Tropfen getränktes Stückchen Schwamm, so kann man, ohne daß man nöthig hätte, die Blase an das Ende des Stempels zu hängen, die Pistole mehrmahls nach einander abschießen, wenn man nur, ehe der Stempel zurückgezogen wird, die Mündung der Pistole mit dem Stöpsel gut verschlossen hat; denn alsdenn gehet beym Zurückziehen des Stempels die gemeine Luft durch den, den ganzen Stempel durchschneidenden Kanal, wobey sie durch die kleine Kammer, die den mit dem entzündbaren Dunst dieses Geistes durchdrungenen Schwamm be-

(d) Diese Art der Leidner Flaschen ist in einer Denkschrift über die Art, mittelst der Entladung einer kleinen bewaffneten Flasche sich ein Licht zu verschaffen, beschrieben. Diese Denkschrift ist in den zweyten Theile des LXIX Bandes der philosophischen Transactionen eingerückt, und man trifft sie in dieser Sammlung Seite 191 übersetzt an.

beherbergt, durchstreicht, und davon knallend wird. Es ist wohl zu merken, daß sowohl die gemeine, als dephlogistizirte Luft entweder gar nicht, oder sehr schwach knallt, wenn sie von dem brennbaren Dunste zu stark angeschwängert sind; man muß sich daher zuvor etwas üben, bis man in Stand kommt, diese Pistole allezeit mit Erfolg zu laden. Wenn man sie mit einer dephlogistizirten Luft der ersten Güte, knallend gemacht durch den gehörigen Zusatz des in Dünste aufgelösten Vitriolæthers oder Hoffmannischen Geistes, ladet, so ist der Schuß so heftig, daß man, ohne daß das Gehör dabey leide, das Getös kaum ertragen kann, und um es zu wagen, mit dieser Luft zu schießen, muß man auf die Haltbarkeit seiner Pistole ein gegründetes Vertrauen setzen können.

# Anhang.

## Eine leichte Art, der brennbaren Luft sumpfiger Wässer habhaft zu werden.

Ich befand mich manchsmahl in Verlegenheit, eine große Menge von der Luft zu erhalten, die im morastigen Grunde stehender Wässer sich erzeuget, und wußte nicht, wie es anzugreifen wäre, daß ich sie bequem, und ohne mich zu beschmutzen, sammeln könnte. Hier ist nun eine sehr einfache Art, deren ich mich gegenwärtig bediene, ohne daß ich einen kleinen Nachen nöthig hätte, oder mich zu beschmieren Gefahr liefe, oder mich gar gezwungen sähe, selbst in diese Wässer hinein zu waden. Die Vorrichtung ist in der XIII Figur der I Tafel vorgestellt. Man bindet nämlich eine große, mit Fett wohl abgeriebene, und folglich erweichte Blase an eine hölzerne Röhre mit einem Hahnen, dessen Handgriff viereckig, und mit zwey Löchern über Kreuz durch und durch gebohrt ist. Eines von diesen Löchern dienet zum Aufmachen, das andere zum Schließen. Diesen Hahnen drehet man um, indem man das Ende eines Stocks in eines dieser Löcher einsteckt. Die hölzerne Röhre, an welcher der Hahn ist, und die Blase

angebunden wird, sitzt auf einem sehr ausgehohlten Trichter von Blech oder Messing, der auf seinem erhobenen Theile einen starken und fest angelötheten Ring hat, welcher das Ende eines Stocks aufnimmt.

Nachdem alle Luft aus der Blase heraus ist, schließt man den Hahnen, und befestiget den Trichter mittelst des auf seiner erhobenen Seite angelötheten Ringes an einem Stocke, und füllet denselben mit Wasser, indem man ihn untertaucht, um alle atmosphärische Luft herauszutreiben, und alsdann bringt man ihn erst in die Lage, in der man ihn auf der Tafel siehet, wobey man aber Acht geben muß, daß man ihn nicht tiefer, als zwey bis drey Zoll unter die Oberfläche des Wassers niederdrücke. Indem man in der linken Hand den Stock hält, woran der Trichter befestiget ist, drehet man, um die Gemeinschaft zwischen dem Trichter und der Blase zu öffnen, den Hahnen mittelst eines Stockes, den man in der rechten Hand hält, um; dann rühret man, um die brennbare Luft zu entbinden, mit demselben Stocke den Bodensatz des Wassers anf, und zwar so lange, bis die Blase von brennbarer Luft, die häufig aufsteiget, angeschwollen ist, worauf man den Hahnen eben so, wie man ihn aufgemacht hat, schließt, und die Vorrichtung aus dem Wasser heraushebt.

Auf

Auf diese Art kann man so viele brennbare Luft bekommen, als man wünscht; denn, wenn man sich mit großen Flaschen versehen hat, füllet man sie mit Wasser, stürzet sie unter demselben in einer Bütte um, löset den Trichter von der hölzernen Röhre ab, steckt ihn in die Mündung einer umgekehrten Flasche voll Wasser, und leeret die Blase zwischen den Händen unter dem Trichter aus, und die darin enthaltene Luft steiget in die Flasche auf, und drückt das Wasser heraus.

Die solchergestalt ausgeleerte Blase vereiniget man wieder mit der übrigen Vorrichtung, wie sie vorher war, um sie aufs neue mit brennbarer Luft anzufüllen, und so kann man so viele Flaschen anfüllen, als man will.

Doctor Pickel hat diese Geräthschaft ausgedacht.

---

Ver-

# Versuch

einer

# neuen Theorie

über das

# Schießpulver.

Vere ſcire eſt per cauſas ſcire.

BACO DE VERULAM.

# Erster Abschnitt.

## Vorläufige Betrachtungen.

Eine der größten Entdeckungen, die die Kriegskunst der Bearbeitung der Wissenschaften zu verdanken hat, ist unstreitig das Schießpulver. Diese fürchterliche Mischung verschafft den Physikern reichlichen Stoff der Verwunderung und tiefer Betrachtungen. Allein wenn man überleget, daß der Gebrauch dieses Pulvers seit so vielen Jahrhunderten das Schicksal der Nationen entschieden hat, so muß man sich erstaunen,

daß die Untersuchungen der Naturforscher, und besonders derjenigen, die die Scheidekunst zu ihrem Hauptgegenstande gewählt hatten, in Rücksicht der Natur dieser Zusammensetzung einen so geringen Erfolg gehabt haben. Es scheinet sogar, daß, je vollkommener man die Art, es zu verfertigen, und sich desselben zu bedienen, gekannt hatte, desto weniger habe man die wahre Ursache seiner fast unwiderstehlichen Kraft, die sogar die Kraft der fürchterlichsten Erscheinungen der Natur, des Donners, übertrifft, durchdrungen. Uibrigens ist die Erfindung dieses Pulvers einer der untrüglichsten Beweise von dem Fortgange der menschlichen Kenntnisse. Sie beweiset offenbar, daß die Pflege der Künste und Wissenschaften die Kräfte der Natur selbst in die Hände des Menschen lege, und ihn belehre, wie er sie zu seinem eigenen Gebrauche verwenden, und sich ihrer zur Vermehrung seiner eigenen eingeschränkten Kräfte bedienen solle.

Wenn die neueren Entdeckungen, die die Naturforscher unsrer Tage gemacht haben, und mit einer Schnelligkeit, die die Nachwelt in Erstaunung setzen wird, zu machen noch fortfahren, den Weg zu der wahren Ursache der überraschenden Wirkungen, die diese Zusammensetzung hervorzubringen vermag, gebahnt haben, so scheinet es doch nicht, daß uns eine nähere Kenntniß

ihrer

ihrer Natur in Stand setzen wird, sie vollkommener zu machen; und die Ursache davon ist, daß das dringende Bedürfniß, welches man davon hatte, seit dem man ihren Gebrauch kannte, die Betriebsamkeit der Künstler so sehr angestrengt hat, daß sie diese Materie erschöpft zu haben scheinen, und so weit gekommen sind, daß sie gegenwärtig dieser Waare alle Vollkommenheit, deren sie nur empfänglich ist, geben.

Wiewohl die friedliebenden Wissenschaften dem Forschen des Weltweisen angemessner sind, als jene, derer Zweck ist, das Schwert des Krieges noch mehr zu schärfen; ein Schwert, dessen mördrische Schneide, ohnehin schon die größte zerstörende Kraft, deren sie nur fähig ist, erlangt zu haben scheint, so dürfen doch die Physiker die Untersuchungen über das Wesen jener auffallenden Erscheinungen, die die Natur selbst hervorbringt, oder die menschliche Betriebsamkeit erweckt hat, nicht vernachlässigen, so groß auch das Uibel ist, welches der Menschheit daraus erwachsen könnte.

In der That haben die Physiker auch niemahls aufgehört, Theorien aufzuführen, die sie auf die Erklärung der wahrhaft erstaunlichen Wirkungen des Schießpulvers anwenden zu können glaubten; allein so lange die neueren Entdeckungen über die verschiedenen

Arten luftähnlicher sowohl natürlicher als künstlicher flüssiger Wesen die Naturlehre noch nicht bereichert hatten, war es unmöglich, von der Knallkraft dieses Körpers, von dem hier die Rede ist, eine befriedigende Ursache zu geben. In dem Maße aber, als die natürlichen Kenntnisse sich erweiterten, sah man aufgeklärtere Lehrgebäude entstehen, die jedoch noch weit entfernet sind, die heutigen Naturkündiger gänzlich zu befriedigen.

Das Schießpulver ist ein Körper, der um so bewundernswürdiger ist, als es ohne die Kenntnisse, die wir jetzt von den verschiedenen Arten der luftähnlichen flüssigen Wesen, vorzüglich aber von der dephlogistizirten und brennbaren Luft, haben, unmöglich scheinet, daß man seine Zusammensetzung a priori hätte ausdenken können, das ist, daß man zum vorhinein hätte errathen können, daß diese drey Substanzen, oder vielmehr diese zwey (denn die dritte, nämlich der Schwefel, ist eigentlich nicht nothwendig) mit einander vermischt, eine so erstaunliche Wirkung würden hervorbringen können. In der That, ohne die Kenntniß dieser zwey Lüfte könnte uns die Zergliederung eines solchen Körpers nichts entdecken, das uns die mindeste Furcht, oder den mindesten Begriff der Gefahr, sie zu behandeln, sie möchten getrennt, oder mit einander ver-

einigt

einigt seyn, einjagen sollte. Denn wenn wir den Salpeter untersuchen, so finden wir zwey Substanzen, die ihn ausmachen, nämlich das vegetabilische feuerbeständige Laugensalz, so wie die gemeine Pottasche ist, und eine Säure, die man die Salpetersäure nennt, und die, mit vielem Wasser gemischt, gemeiniglich unter dem Nahmen des Scheidewassers bekannt ist, und unter dem Nahmen eines Glauber'schen Salpetergeistes, wenn sie in die Enge gebracht ist. Das vegetabilische feuerbeständige Laugensalz, weit entfernt, verbrennlich zu seyn, löscht das Feuer aus, und beraubt sogar die verbrennlichen Körper, die damit getränkt werden, ihrer Brennbarkeit. Die Salpetersäure, so concentrirt sie auch ist, kann nicht entzündet werden, und löscht das Feuer, gerade, wie Wasser, aus. Diese zwey Substanzen, mit einander vermischt, wo sie sodann den Salpeter selbst herstellen, werden um nichts verbrennlicher, als sie es getrennt sind. Man kann dieses Salz in einer Pfanne glühen, ohne daß es Flamme fängt. Mann kann sogar in eine geschmolzene und glühende Salpetermasse, ohne daß sie sich entzünde, ein glühendes Eisen einsenken. Die Kohle, als der zweyte nothwendige Bestandtheil des Schießpulvers, für sich allein untersucht, zeiget uns nicht das Geringste mehr, welches uns einige Gefahr, mit ihr umzugehen, vermuthen ließe. Sie fängt Feuer, und verwandelt sich ohne das geringste

Getös und ohne alle Bewegung zu Asche. Sie hat dieß mit allen verbrennlichen Körpern gemein, daß sie, falls sie mit der freyen Luft nicht in Berührung ist, auch durch das heftigste und anhaltendste Feuer weder brennen, noch verzehrt, oder zur Asche verwandelt werden kann. Bey der Betrachtung, daß unsre heutigen Physiker die Art, aus dem Salpeter die dephlogistizirte Luft, die darin gleichsam eingekerkert zugegen zu seyn scheint, und die brennbare Luft aus Kohlen zu entbinden entdeckt, und schon beobachtet haben, daß die Mischung dieser zwey Lüfte bey der Näherung des Feuers mit der äußersten Heftigkeit sich entzünde, kommt es mir wahrscheinlich vor, daß uns die Entdeckungen, die man ohne die mindeste Absicht, sie auf die Natur des Pulvers anzuwenden, gemacht hat, bald auf die Erfindung dieses furchtbaren Körpers würden gebracht haben, wofern er nicht schon durch ein Ungefähr wäre entdecket gewesen. Indeß ist es unläugbar, daß die Verbindungen von Ideen, die, jede für sich besonders betrachtet, uns sehr geläufig sind, nicht allezeit unmittelbar daher rühren. Mehrere der nützlichsten Entdeckungen waren nichts, als eine glückliche Vereinigung der Materialien, derer man sich einzeln bediente. Ein Beyspiel hiervon haben wir an der Kunst zu drucken, und noch an vielen anderen.

Ehe ich nun die Theorie, die ich über diesen Gegenstand gebildet habe, zergliedere, will ich die Theorie, welche drey berühmte Gelehrte in diesem Jahrhunderte hervorbrachten, flüchtig durchgehen, und kurz zusammenfassen, was der große Newton, der gegenwärtiges Jahrhundert noch zieren half, und zwey Gelehrte vom ersten Range, die mit ihren Arbeiten die Naturlehre zu bereichern noch unermüdet fortfahren, nämlich Herr Macquer und Doctor Priestley, darüber gedacht haben.

# Zweyter Abschnitt.

## Die Meinungen einiger Gelehrten über die Natur des Schießpulvers.

Newton sagt, Kohlen und Schwefel, die leicht Feuer fangen, theilen dasselbe dem Salpeter mit, und der in Dünste aufgelöste Salpetergeist breche mit Ungestümm aus der Substanz des Salpeters hervor (fast gerade so, wie der Wasserdunst aus einer Windkugel heraustreibt), und, durch das Verbrennen geglühet, zeige er sich unter der Gestalt einer Flamme; die Schwefelsäure dringe mit Heftigkeit in den festen Körper des Salpeters, und erwecke darin eine große Gährung, und entbinde solchergestalt den Salpetergeist; und in dem Maße, als die Gährung heftiger werde, nehme die Wärme zu, so daß sogar die feste Substanz des Salpeters verdünnt, und in Dünste aufgelöset werde, welches den Knall, der die Folge davon ist, um so heftiger und lebhafter mache (a).

Herr

(a) Um einen desto richtigern Begriff von der Theorie dieses unsterblichen Mannes zu geben, glaube ich, denjenigen unter meinen Lesern, die englisch verstehen, einen Gefallen

zu

Herr Macquer, einer der berühmtesten Scheidekünstler unsrer Zeit, nimmt an, daß zur Zeit des Glühens



---

zu thun, wenn ich ihnen seine Worte selbst vor Augen lege: Is not flamme a vapour, fume, or exhalation heated red hot, that is, so hot as to shine? For bodies doe not flame without emitting a copious fume, and this fume burns inthe flame — — — Smoke passing through flame, cannot but grow red hot, and red hot smoke can have no other appearance, than that of flame. When gunpowder takes fire, it goes away into flaming smoke. For the charcoal and sulphur easily take fire and set fire to the nitre; and the spirit of nitre being thereby rarifyed into vapour, rushes out with explosion much after the manner that the vapour of water rushes out of an Aeolipile; the sulphur also being volatile is converted into vapour and augments the explosion. And the acid vapour of the sulphur (namely that which destils under a bell into oil of sulphur) entering violently into the fixed body of the nitre, sets loose the spirit of the nitre and excites a great fermentation whereby the heat is farther augmented, and the fixed body of the nitre is also rarifyed into fume, and the explosion is thereby made more vehement and quick. For if salt of tartar be mixed with gunpowder, and that mixture be warmed till it takes fire, the explosion will be more violent and quick than that of gunpowder alone; which cannot proceed from any other cause, than the action of the vapour of the gunpowder upon the salt of tartar, whereby that salt is rarifyed. The explosion of gunpowder arrises therefore from the violent action,

des Schießpulvers eine Vereinigung der reinen Salpetersäure und des Phlogistons gleich der Vereinigung, die zwischen der Vitriolsäure und dem Phlogiston im gemeinen Schwefel vorwaltet, Statt habe. Ein solchergestalt erzeugter Salpeterschwefel ist nach Herrn Macquer ein zusammengesetzter Körper von einer so entzündbaren Natur, daß er nicht einen Augenblick, ohne zu glühen, bestehen kann. Man findet diese Theorie in seinem lehrreichen Buche, das man nicht genug loben kann, in dem Dictionaire de chymie, neuer Ausgabe, in dem Artikel Poudre à canon, vorzüglich aber in dem Artikel Detonation du nitre. Diese Theorie wird vom Doctor Priestley nicht gutgeheißen, als welcher voraussetzt, daß dieser Salpeterschwefel, falls er sich wirklich unter dem Glühen des Schießpulvers bildete, nicht brennen könnte, ohne daß er mit der gemeinen Luft in Berührung wäre (wenigstens wenn die-

---

whereby all the mixture being quickly and vehemently heated, is rarifyed, and converted into fume and vapour: which vapour by the violence of that action becoming so hot as to Shine, appears in the form of flame. Theory of opticks, or a treatise of the reflections, refractions, inflexions and colours of light, the fourt edition. London MDCCXXX, pag. 316.

dieser Körper in Rücksicht seiner Entzündbarkeit mit den übrigen verbrennlichen Substanzen eine Aehnlichkeit hat); die Luft aber, worin dieser neu erzeugte Körper Feuer fienge, würde von dem brennbaren Wesen bald überladen seyn, und folglich das Feuer, das sich in einer phlogistizirten Luft nicht erhalten kann, auslöschen, eben so, wie der gemeine Schwefel, der, für so entzündbar man ihn auch hält, in einem engen und eingeschlossenen Orte nicht brennen kann (b).

Nach-

---

(b) Man kann diese Critik des Herrn Priestley in seinem Werke, betitelt: Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy; with a continuation of the observations on air, by Joseph Priestley, LL. D. F. R. S. pag. 255, nachschlagen.

Als die ersten Bogen dieses Priestley'schen Werks abgedruckt wurden, las ich ihm eine Denkschrift, in einen Brief eingekleidet, die meine Entdeckung einer entzündbaren und knallenden Luft, und eine neue Theorie über die Natur des Schießpulvers enthielt, vor, welche Denkschrift Herr Priestley in dem Anhange des besagten Werks nebst noch einigen anderen Denkschriften, die ihm etliche seiner Freunde vorgeschossen hatten, einzurücken beschloß. Allein, nachdem er diesen meinen Aufsatz noch einmahl aufmerksam lesen gehört hatte, fand er für gut, nur einen Auszug, oder einen Theil davon, in sein Werk zu übertragen, weil sonsten derselbe Band durch eine so weitläufige Denkschrift zu sehr angewachsen wäre, und er

er-

Nachdem Doctor Priestley die Lehre des Herrn Macquers widerlegt hat, trägt er die seinige vor. Den Grund davon lässet er auf der Lehre von der dephlogistizirten Luft beruhen, und erklärt sich Seite 256 seines angeführten Werkes folgendermaßen: „Die Lehre

der

---

eröffnete mir zugleich, daß er in diesem Bande eine Theorie, die er sich von diesem Pulver gemacht habe, und die mit der meinigen, die er lesen gehört, auf eins hinauslief, bekannt machte; er versicherte mich hiebey, er wollte nicht ermangeln, eine rühmliche Erwähnung meiner Theorie zu machen, weil die Ehre, sie ausgedacht zu haben, mir mit um so vielmehr Recht zugehöre, als ich nicht wissen konnte, was er selbst über die Natur dieses Pulvers gedacht habe. Er ersuchte mich, mein Manuscript unter seinen Händen zu lassen, Willens, selbst einen Auszug daraus zu ziehen. Ich hielt es aber nicht für rathsam, in diesen Vorschlag zu willigen, sondern ich verfertigte selbst einen Auszug, in soweit es die Knallluft betraf, der in dem besagten Priestley'schen Werke Seite 474 eingerückt stehet. Das Uibrige dieser Denkschrift, welches die Theorie des Schießpulvers enthielt, beschloß ich der königlichen Gesellschaft zu London zu überreichen, die sie auch für würdig achtete, ihren philosophischen Transactionen einverleibt zu werden. Inzwischen hat Herr Priestley es entweder nicht für gut befunden, oder er hat es vergessen, von meiner Theorie eine Erwähnung zu thun, die er jedoch, nachdem sein Werk im Jahre 1779 das Tagslicht erblickt hatte, mit lauter Stimme durchaus gutzuheißen großmüthig genug war. Der Leser wird es selbst beurtheilen, in wie weit unsre zwey Theorien zusammentreffen.

„ der dephlogistizirten Luft gibt uns von dieser so schwe-
„ ren Erscheinung die leichteste Auflösung, die man sich
„ nur denken kann. Die mit einer erdichten Substanz
„ verbundene Salpetersäure kann bis auf einen gewissen
„ Grad nicht erhitzet werden, ohne daß sie eine dephlo-
„ gistizirte Luft hervorbrächte, worin alle verbrennliche
„ Körper mit der äußersten Heftigkeit brennen. Ich
„ setze also (Doctor Priestley spricht selbst), daß in
„ dem Augenblicke, als die im Salpeter enthaltene
„ Säure durch die Wirkung des in das Schießpulver
„ gebrachten Feuers sich von dieser Substanz entbunden
„ siehet, und ein Theil Kohlen durch diese Wirkung des
„ Feuers zu einer erdichten Substanz, oder in anderen
„ Worten, zur Asche verwandelt wird; daß in diesem Au-
„ genblicke, sage ich, durch das Feuer, welches auf diese
„ zwey so eben hervorgebrachten, und in eine wechsel-
„ weise Berührung versetzten Substanzen wirkt, eine de-
„ phlogistizirte Luft entwickelt werde. Der Rest der
„ Kohlen, den das in das Pulver gelegte Feuer zu glei-
„ cher Zeit glühend gemacht hat, der aber noch nicht in
„ eine erdichte Substanz oder in eine Asche übergegangen,
„ und solchergestalt mitten in diese aus der stark erhitzten
„ Mischung der Asche und Salpetersäure entwickelten
„ dephlogistizirten Luft versetzt ist; diese Kohlentheilchen
„ also, sage ich, müssen darin mit der nämlichen Hef-
„ tigkeit brennen, als wir beobachten, wenn ein Stück

„ la-

„ lebendiger Kohlen in die dephlogistizirte Luft geworfen
„ wird. Diese Kohlentheilchen, welche bald darauf gleich-
„ falls, wie die ersteren, zu Asche verbrannt werden,
„ und zu gleicher Zeit mit anderen noch unzersetzten Sal-
„ petertheilchen in Berührung kommen, entbinden durch
„ die Hitze des Feuers, das noch immer fortfährt, sich
„ von einem Theilchen zu dem anderen zu verbreiten, und
„ wegen der dephlogistizirten Luft, die es nährt, nicht ver-
„ löschen kann, wieder eine neue Portion dephlogistizirter
„ Luft, nachdem sie, wie schon oben gesagt worden, die
„ Salpetersäure vorher frey gemacht haben; die bisher
„ noch nicht verzehrten Kohlentheilchen, in diese neu er-
„ zeugte dephlogistizirte Luft versetzt, brennen darin mit
„ der äußersten Heftigkeit: und so pflanzet sich die Ent-
„ zündung, oder Verpuffung, durch die ganze Masse des
„ Pulvers fort, bis aller Salpeter oder alle Kohle verzeh-
„ ret ist. Solchergestalt gehet, fährt Herr Priestley fort,
„ bey diesem Vorgange die Salpetersäure nicht verloren,
„ wie doch einige Scheidekünstler vermeinen, sondern die-
„ se Säure wird zur Zeit der Entzündung zur Hervor-
„ bringung einer deplogistizirten Luft, oder einer ande-
„ ren Luftgattung, die vielleicht während dieser Entzün-
„ dung sich erzeuget, verwendet (c).

Herr

---

(c) Ich konnte diese Theorie, wörtlich übersetzt, nicht ver-
ständlich genug machen, und man hätte mich schlechter-

dings

Herr Prieſtley kann es mir nicht verargen, daß ich über dieſe Theorie etliche wenige Bemerkungen zu machen die Freyheit nehme. Ich thue es mit um ſo

mehr

---

dings nicht begriffen; daher ich mir die Freyheit genommen habe, mich einiger Umſchreibungen und Wiederhohlungen zu bedienen. Indeß glaube ich, den Sinn des Verfaſſers getroffen zu haben; aus Furcht aber, ein anderer, der den der engliſchen Sprache eigenen Gang näher kennt, als ich, möchte es beſſer gemacht haben, und daran etwas auszuſtellen finden, will ich den Grundtext beyfügen: Now the doctrine of dephlogiſticated air ſupplies the eaſieſt ſolution imaginable of this very difficult phenomenon. For it appears that the nitrous acid cannot be heated to a certain degree, in contact with any earthy matter, without producing dephlogiſticated air; by the help of which all combuſtible ſubſtances burn with the greateſt violence, much more than they can be made to burn with in common air. Here then j ſuppoſe that the moment the acid of nitre, contained in the nitre, and the earth of the coal, for exemple, thrown into it become red hot, in contact with each other, dephlogiſticated air is produced; and in this air the remainder of the charcoal, being likewiſe red hot, burns with the violence that is obſervable in the experiment; while, at the ſame time, other portions of the nitrous acid are forming, with other parts of the ſame decompoſed charcoal, the union that conſtitutes more dephlogiſticated air; and thus the detonation continues, till all the charcoal, or all the nitre, is conſumed; the acid not being loſt, as ſome chemiſts ex-

preſs

mehr Zuversicht, als alle diejenigen, die seine Werke gelesen haben, überzeugt seyn müssen, daß er großmüthig genug denkt, um gegen seine eigenen Fehler mehr Nachsicht zu gebrauchen, als gegen das Versehen anderer Schriftsteller. Er verbessert die seinigen, sobald er ihrer gewahr wird, und man ist ihm nicht wenig verbunden, daß er der anderen ihre nicht gleichgültig ansehen kann. Diese wahrhaft lehrreiche Freyheit kann nicht anders, als selbst denjenigen gefallen, derer irrige Meinungen dnrch gegründete Bemerkungen berichtiget werden, von wem sie immer kommen mögen, wenn sie nur nicht das Gepräge der Verachtung und Erbitterung tragen; Eigenschaften, die nicht nur denjenigen, gegen welche sie gerichtet sind, höchst misfallen, sondern noch überdieß zu nichts dienen, als daß sie in ihrem Verfasser eine niedrige und verächtliche Sele zu erkennen geben.

Herr Priestley nimmt in seiner Theorie über das Schießpulver nichts, als die Erzeugung einer einzigen, nämlich der dephlogistizirten Luft, an, in welcher zwar jeder verbrennliche Körper mit der äußersten Heftigkeit brennt;

---

press it, but entering into the composition either of the dephlogisticated air, or of some other kind of air, that may be generated in the process. Priestley. A. d. a. O.

brennt; allein diese Luft, wofern sie nicht mit einer gewissen Portion einer entzündbaren Luft oder eines entzündbaren Dunstes angeschwängert ist, macht keinen eigentlich sogenannten Knall. Die Erzeugung eines Salpetergeistes, oder einer Salpetersäure, die Herr Priestley zur Zeit der Entzündung des Schießpulvers durch die Hitze des in dasselbe gelegten Feuers Statt zu haben glaubt, kommt mir nicht wahrscheinlich vor, indem der an offener Luft glühende Salpeter keine Salpetersäure hervorbringt (denn man würde es leicht durch den eigenthümlichen Geruch des Scheidewassers, den diese Säure verbreitet, gewahr werden), sondern die in dem Salpeter vorhandene Salpetersäure, durch die Wirkung des Feuers gezwungen, ihre Grundlage, das vegetabilische Laugensalz, zu verlassen, erscheint unter der Gestalt einer reinen dephlogistizirten Luft. Bey einer solchen Behandlung des Salpeters in einer gläsernen Retorte, so wie ich es in der Abhandlung über die dephlogistizirte Luft und die Art, sie die Kranken einathmen zu lassen, zergliedern werde, erhält man daraus nichts anders, als diese Lebensluft von einer ausgesuchten Güte. Der Salpetersäure muß man, um dephlogistizirte Luft daraus zu erhalten, andere Körper, z. B. erdige, absorbirende, alkalische, u. s. w., zusetzen. Denn wenn man die Salpetersäure ohne Zusatz eines anderen Körpers, der ihr ihren entzündlichen Grund-

stoff abnehme, destillirte, so erhielte man nichts, als Salpetersäure, und zwar die nämliche Säure, so wie man sie in die Retorte eingesetzt hat. Allein diese Körper tragen, wie ich schon gesagt habe, nichts dazu bey, um aus dem Salpeter selbst diese Feuerluft, diese dephlogistizirte Luft, zu entbinden, als welche vorzüglich einen um so höheren Grad der Güte besitzet, je reiner und unvermischter mit was immer für Körper der genommene Salpeter war.

# Dritter Abschnitt.

## Die Erklärung des Herrn Verfassers über das Schießpulver.

Nach diesen vorausgeschickten Betrachtungen will ich nun die Theorie vorlegen, die ich am tauglichsten befunden habe, um die nicht minder bewundernswürdigen, als verwickelten und geheimnißreichen Erscheinungen dieser Waare zu begreifen.

Es ist hinlänglich bekannt, daß das Schießpulver gewöhnlich aus 75 Theilen gereinigten Salpeter, 15½ Theilen Kohlen, und 9½ Theilen Schwefel bestehe. Die Chineser verfertigen es aus 16 Theilen Salpeter, 3 Theilen Kohlen, und 2 Theilen Schwefel (d). Von



(d) Es scheint noch nicht so ganz entschieden zu seyn, ob ein Schießpulver, in dessen Mischung Schwefel kommt, wirksamer sey, als welches aus nichts, als Salpeter und Kohlen zusammengesetzt ist. Man kann hierüber die Erfahrungen des Grafen von Soluce in den vermischten philosophischen und mathematischen Schriften der königlichen Ge-

diesen drey Bestandtheilen sind Salpeter und Kohlen die vornehmsten; der Schwefel dient vielmehr die Entzündung

---

Gesellschaft zu Turin zu Rathe ziehen. Man kann auch ein ungenanntes, aber hinlänglich bekanntes Werk nachsehen, dessen Titel: Manuel de l'artificier ist, und dessen Verfasser eine beträchtliche Anzahl aufmerksam gemachter Erfahrungen anführt, wodurch er beweist, daß ein Schießpulver aus einem Pfunde Salpeter und fünf Unzen Kohlen, ohne Schwefel, an Stärke das gewöhnliche Schießpulver in dem Verhältnisse wie 79 zu 76 übertreffe. Die Versuche wurden mit einer Pulverprobe, einem Böller oder Mörser, in welchem man zu einer ganzen Ladung nur drey Unzen Schießpulver nimmt, gemacht. Der Verfasser des erwähnten Werkes bemerket, daß das Schießpulver ohne Schwefel das Schießpulver mit Schwefel in dem Maße übertreffe, als man die Menge desselben Pulvers in Vergleichung mit einer ähnlichen Menge des andern Pulvers vermehrt; daß aber eine kleine Ladung des ohne Schwefel gemachten Pulvers weniger Gewalt habe, als eine gleiche Menge Pulver, mit Schwefel versetzt, so daß drey Unzen Pulver ohne Schwefel eine Bombe viel weiter trugen, als dieselbe Menge des gewöhnlichen Pulvers, Statt dessen zwey Unzen des nämlichen Pulvers ohne Schwefel nicht so weit trugen, als zwey Unzen gewöhnliches Pulver. Der Verfasser glaubt, aus diesen Versuchen schliessen zu können, daß das Pulver ohne Schwefel, das in den Proben im Großen gewinnt, für das Grobe Geschütz viel besser wäre, und das gewöhnliche Pulver behaupte den Vorzug in den kleinen Waffen. Ferner ist er der Meinung, daß das Pulver ohne Schwefel nicht nur bey dem groben Geschütze mit Vortheil zu gebrauchen sey, weil es stärker ist, sondern auch, weil es weniger Rauch

macht,

dung geschwinder und sicherer zu machen, als die Wirksamkeit dieser Mischung zu erheben; denn der Schwefel fängt von einem Grade der Hitze Feuer, der die Kohlen glühend zu machen nicht zureichte, und solchergestalt theilt der durch die erste Berührung des Feuers entzündete Schwefel die Flamme dem Uibrigen um so sicherer mit.

Wenn der Salpeter im Feuer glühet, so entwikkelt sich ungemein viele dephlogistizirte Luft von einer auserlesenen Reinigkeit: und glühende Kohlen geben eine beträchtliche Menge brennbarer Luft. Eine Mi-



---

macht, und das Zündloch gar nicht oder sehr wenig verdirbt; zwey böse Wirkungen, die der Schwefel im gemeinen Pulver verursachen soll. Er fügt noch hinzu, daß das Pulver ohne Schwefel sich gut erhalten, und sogar nach einem Jahre, als es gemacht worden, an Stärke gewonnen habe, und daß aus seinem Gebrauche eine beträchtliche Ersparniß entspringe, sowohl in Rücksicht der Menge, die das grobe Geschütz und die Minen verzehren, als auch daß es zwey Stunden weniger, als gemeines Pulver, gestampft werden dürfe.

Einige in dieser Absicht angestellte Versuche legen zu Tage, daß eine Kanone, die von dem gemeinen Pulver eine gewöhnliche Ladung sehr wohl aushielt durch eine gleiche Ladung eines ohne Schwefel verfertigten Pulvers zerplatzte.

schung dephlogistizirter und brennbarer Luft fängt bey der ersten Berührung des Feuers unter einem sehr starken Knalle Flamme. Solchergestalt entwickelt das erste Kohlentheilchen, welches durch die Berührung des in das Schießpulver gebrachten Feuers glühend wird, in demselben Zeitpuncte eine Menge brennbarer Luft, und eben dieses glühend gewordene Kohlentheilchen entbindet aus einem oder mehreren Salpetertheilchen, mit denen es in Berührung ist, eine Portion dephlogistizirter Luft; diese zwey Lüfte nun, in dem nämlichen Augenblicke, als sie hervorgebracht werden, mit einander vermischt, entzünden sich gleichfalls durch das Feuer, das sie entwickelte. Der durch die Entzündung dieser Theilchen, denen man das Feuer mitgetheilt hat, verursachte Ausbruch wirft mit Gewalt und nach allen Seiten sowohl diese noch glühenden, als die benachbarten Theilchen durch einander. Die Entzündung verbreitet sich also mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit durch die ganze Masse. Die Stärke des Ausbruches ist vorzüglich mit der Menge des Pulvers und dem Widerstande, den die ungeheure Masse der zwey solchergestalt durch das Feuer entbundenen und ausgedehnten Lüfte zu überwinden hat, im Verhältnisse (e).

Fol-

(e) Sind die Schießpulvertheilchen zu sehr auf einander gepreßt, so daß kein Zwischenraum unter ihnen Statt findet, so

kann

Folglich ist der Unterschied zwischen der Verpuffung einer Zusammensetzung aus dephlogistizirter und brennbarer Luft und der Verpuffung des Schießpulvers, daß in dem ersten Falle diese zwey Lüfte, jede besonders hervorgebracht, und, von allen Substanzen, die sie gleichsam in einem Stande der Festigkeit hielten, befreyet, zusammengemischet werden, und daß bey der Entzündung des Pulvers diese zwey Lüfte erst in dem Augenblicke, als sie entwickelt werden, Feuer fangen.

Die Menge des elastischen flüssigen Wesens, welche bey der Verpuffung des Schießpulvers sich entwickelt, entgieng der Aufmerksamkeit derjenigen nicht, die diesen Gegenstand behandelten, und die jählinge Entbindung dieser erstaunlichen Menge, und die durch das Glühen des Pulvers verursachte Ausdehnung derselben ist es, der man die fast unwiderstehliche Ge-



---

kann der Ausbruch der ersten in Feuer gesetzten Theilchen die schon entzündeten benachbarten Theilchen nicht durch den Rest des Pulvers zerstreuen, in welchem Falle die Entzündung oder Verpuffung durch eine solche Masse langsam sich verbreitet. Deswegen zerstößt man das Pulver zu den Racketen sehr fein, und drückt es in ihren Röhren recht fest zusammen.

walt des Pulvers gemeiniglich zugeschrieben hat. Benjamin Robins sagt in seinem Werke, betitelt: New principles of Gunnery, welches in Engelland ein classisches Buch ist, daß aus dem Schießpulver in dem Augenblicke der Entzündung ein elastisches beständiges flüssiges Wesen frey gemacht werde, dessen Inbegriff das Pulver vor seinem Glühendwerden ungefähr zweyhundert fünfzigmahl übersteige. Eben dieser Benjamin Robins hat gefunden, daß die Luft, mittelst eines glühenden Eisens im höchsten Grade erhitzt, viermahl mehr Raum einnimmt, als zuvor. Hieraus schließt er, daß die aus dem Schießpulver entbundene Luft in dem Augenblicke des Glühens seinen Inbegriff ungefähr tausendmahl ausmache.

Der Graf von Saluce (f) ist der Meinung, daß das durch die Entzündung des Schießpulvers hervorgebrachte elastische flüssige Wesen, erkältet, den Raum des Pulvers ungefähr zweyhundert zweyundzwanzigmahl einnehme; welche Berechnung mit jener, die Herr Hauksbee, Ammonton und Belidor davon machten, übereinkommt. Er bestättiget diese Schätzung in den ver-

(f) Sieh Miscellanea Philosophico-mathematica societatis privatæ Taurinensis, pag. 105.

vermischten Abhandlungen der Philosophie und Mathematik der königlichen Gesellschaft zu Turin (dieses Werk ist eine Fortsetzung des so eben angeführten) auf neue, und hält mit Hales diese Luft für ein elastisches Flüssiges Wesen, welches die Natur der gemeinen Luft besitzet, und schreibt die Gewalt des Schießpulvers der Wirkung des Feuers auf die ganze Masse dieser Luft, die, solchergestalt im höchsten Grade erhitzt, die ganze Stärke ihrer Federkraft in Bewegung setzt, zu (g).



(g) Einige versuchten es, aus dieser sonderbaren Art der Entbindung dieser unermeßlichen Menge eines elastischen und beständig flüssigen Wesens, die bey dem Abbrennen des Schießpulvers Statt hat, einen Vortheil zu ziehen. Der berühmte Herr von Condamine beschreibt eine Art von Windbüchsen, die ein gewisser Mathi zu Turin ausgedacht hat, welche Windbüchse geladen wurde, indem man in der Luftkammer dieses Gewehrs zwey Unzen Schießpulver verpuffen ließ. Die von dieser Menge Pulver entwickelte Luft, in dem engen Raume dieses Behältnisses sehr zusammengedrückt, konnte bis achtzehn Schüsse auf sechzig Schritte aushalten. Die Stärke dieser Schüsse nahm, wie in andern Windbüchsen, stuffenweise ab. Sieh Extrait d'un journal de voyage d'Italie par Mr de la Condamine, inseré dans les memoires de l'Academie Royale des sciences de Paris. 1757. S. 405. Man findet eine Figur und ausführliche Beschreibung eines ähnlichen Feuergewehrs in dem Werke des Herrn Antoni. Er ladet

diese

Man muß bedenken, daß weder Benjamin Robins, noch Graf von Saluce die Verminderung, die die Masse des luftähnlichen flüssigen Wesens durch die Abfeurung selbst erleidet, mit in die Rechnung gezogen hat. Folgender Versuch scheint zu beweisen, daß diese Verminderung des Inbegriffs sehr beträchtlich seyn muß. Ich lud eine von Herrn Nairne zu London aus Messing verfertigte starke Pistole mit einer Knallluft zu gleichen Theilen gemeiner Luft und einer durch Vitriolsäure aus Metallen gezogenen brennbaren Luft, und nachdem ich eine mit Leder umwickelte Bleykugel mit Gewalt in den Lauf der Pistole eingetrieben hatte, schlug ich Feuer mit einem elektrischen Funken an. Die Entzündung hatte Statt; allein der Ausbruch vermochte weder die zu fest eingetriebene Kugel herauszudrücken, noch die Pistole zu zersprengen. Ich fand den Inbegriff der Luft über die Hälfte vermindert, welches mir der Stempel anzeigte, der den Grund der Pistole ausmach-

te,

---

diese Flinte mit einer einzigen Unze Schießpulver, welches er in eine Luftkammer legt, die so groß ist, daß es nur den zehnten Theil davon einnimmt. Die entbundene Luft dieses Pulvers ist im Stande, sechszehn bis achtzehn Schüsse zu thun, und die Kugel auf vierzig Schritte durch ein drey Linien dickes Bret zu treiben. Sieh das Werk, betitelt: Examen de la poudre, traduit de l'Italien de Mr Antoni par Mr le Vicomte de Flavigny 1773.

te, und die Luft, womit ich die Pistole laden wollte, einzusaugen diente. Dieser Stempel befand sich durch den Druck der Atmosphäre gezwungen, nach der Entzündung bis in die Mitte der Pistolenhöhle einzutreten; eine Folge einer Art eines leeren Raumes, der durch die Verzehrung der Luftmasse entstanden war.

Wenn die nämliche Wirkung bey dem Abbrennen des Schießpulvers Statt hat, und es scheint mir, daß daran wenig zu zweifeln ist, so folget, daß, wenn Benjamin Robins gefunden hat, daß die aus dem Schießpulver entbundene Luft, erkältet, ungefähr zweyhundert fünfzigmahl den Inbegriff des Pulvers einnimmt, daß, sage ich, der Inbegriff dieser entbundenen Luft wenigstens fünfhundertmahl mehr betrage, als jener des Pulvers. Da er aber nach seiner Berechnung, durch das Glühendwerden ausgedehnt, viermahl mehr wurde, als er im natürlichen Stande war, so scheint es gewiß zu seyn, daß diese Luft in dem Augenblicke des Abfeuerns wenigstens zweytausendmahl den Inbegriff des Pulvers übertrifft.

Nach der Berechnung des gelehrten Johann Bernoulli ist die in einem festen Zustande sich befindende Luft des Schießpulvers so zusammengedrückt, daß, wenn sie einen Theil unsres Dunstkreises bestellte, sie

unge-

ungefähr tausendmahl so viel Raum einnähme. Diese Luft ist nach seinem Vorgeben nicht in allen Bestandtheilen des Schießpulvers, sondern hauptsächlich nur im Salpeter vorhanden.

Sehen wir nun, ob man nicht durch die Zergliederung des Schießpulvers einiges Licht über die Berechnung der Ausdehnungskraft des luftähnlichen flüssigen Wesens, welches zur Zeit des Glühens sich entwickelt, verbreiten könne. Abt Fontana, einer von denjenigen, welchen die Lehre der Luft am meisten zu verdanken hat, findet, daß eine Unze Salpeter durch das Feuer bey 800 Kubikzoll reine dephlogistizirte Luft gibt, nnd eine Unze Kohlen, in einer Retorte geglühet, bey 150 Kubikzoll brennbare Luft, vermischt mit einem Theile fester und gemeiner Luft. Berechnen wir nun, ohne jedoch in Betreff der Genauigkeit der Schätzung gewissenhaft zu seyn, wie groß ungefähr die Menge des aus einem Kubikzolle Schießpulver zur Zeit der Verpuffung entwickelten luftähnlichen flüssigen Wesens seyn müsse. Ein dichter Kubikzoll Schießpulver beträgt 442 Gran; nämlich, nach dem Verhältnisse der Bestandtheile des Schießpulvers, das in Engelland verfertigt wird $331\frac{1}{2}$ Gran Salpeter, $55\frac{1}{4}$ Gran Kohlen, und eben soviel Schwefel. $331\frac{1}{2}$ Gran Salpeter geben durch das Feuer nach dem gezogenen Calcul des

Abts

Abts Fontana bey 552 Kubikzoll dephlogistizirte Luft. 55¼ Gran Kohlen geben bey 17 Kubikzoll brennbarer Luft, vermischt mit fester und gemeiner Luft (h). Nach diesem Calcul also entwickelte ein Kubikzoll Schießpulver in dem Augenblicke der Entzündung zum wenigsten 569 Kubikzoll elastisches flüssiges Wesen. Ich sage, zum wenigsten, weil ich weder das elastische flüssige Wesen, das sich zu gleicher Zeit aus dem Schwefel entbindet, noch die ungeheure Ausdehnung der Feuchtigkeit, die in dem Schießpulver, so wie man es zu verbrauchen pflegt, allezeit in einer gewissen Menge vorhanden ist, mit in die Rechnung ziehe (i). Da aber dieses elasti-

sche

---

(h) Dieses Verhältniß zwischen der Menge brennbarer und dephlogistizirter Luft scheint mit der verhältnißmäßigen Menge dieser zwey Lüfte, die man, um eine starke Knallluft zu machen, nimmt, kein Ebenmaß zu beobachten; denn man muß beyläufig zu einem Theile dephlogistizirter Luft zwey Theile brennbare Luft aus Metallen beysetzen, und gleiche Theile nehmen, wenn man an Statt der dephlogistizirten Luft gemeine Luft wählt. Allein man muß bedenken, daß die Stärke der brennbaren Luft nach der Verschiedenheit der Körper, woraus man sie erhält, beträchtlich verschieden ist. Ein Theil einer reinen brennbaren Luft, die man mitten im Sommer aus stehenden Wässern erhält, reicht zu, um dreyzehn- bis vierzehnmahl so viel gemeine Luft stark knallend zu machen.

(i) Wir wissen, daß der Wasserdunst, im höchsten Grade erhitzt, ungefähr zwanzigtausendmahl den Raum einnimmt,

den

sche flüssige Wesen, geglühet, viermahl so viel Raum einnimmt, als zuvor, so folget, daß die aus einem Kubikzolle Schießpulver entbundene Luft in dem Augenblicke der Abfeurung zum wenigsten 2276 mahl den Inbegriff des Pulvers betrage. Diese Berechnung würde von jener, die Benj. Robins und Graf von Saluce führt, nicht viel abweichen, wenn diese Gelehrten beobachtet hätten, daß die Menge des elastischen flüssigen Wesens, welches sie nach der Entzündung des Pulvers gefunden hatten, nicht mehr, als beyläufig die Hälfte von jener Menge war, die daraus entbunden wurde, indem der Rest bey der Entzündung selbst zerstört worden ist (k).

Er-

---

das Wasser einnahm. Schießpulver, der Feuchtigkeit zu sehr beraubt, hat weniger Kraft, als wenn es diese Menge besitzt, die es in dem Zustande, als wir es zu verbrauchen pflegen, enthält.

(k) Bey dem ersten Anblicke sollte man sich billig verwundern, daß Herr Priestley den wahren Gordischen Knoten dieser Schwierigkeit, worüber alle Physiker bis auf unsre Tage sich vergebens zerkreuzigten, nicht selbst aufgelöset habe. Dieser berühmte Naturforscher hatte die hauptsächlichsten Eigenschaften der belebenden, dephlogistizirten Luft selbst aufgedeckt; ihm war bekannt, daß diese Luft, mit brennbarer Luft in gehöriger Menge vermischt, einen sehr ge-

# Erklärung

## des Knallpulvers.

Dieses Pulver ist eine Mischung von drey Theilen Salpeter, zwey Theilen trockenem Weinsteinsalze, und einem Theile Schwefel. Man nennt es Knallpulver, weil

gewaltigen Knall macht; es gieng ihm also, um dieses Problem zu, enträthseln nichts ab, als zu wissen, oder wenn er es wußte, es in Anwendung zu bringen, daß eine entzündete Kohle brennbare Luft gibt, und dann diese zwey Lüfte, um mit der Knallluft fertig zu werden, mit einander zu verbinden; für das Anzünden derselben hätte das nämliche Feuer, welches die zwey Lüfte zu entwickeln diente, schon von selbst gesorgt. Es sollte also, sage ich, manchem sonderbar vorkommen, daß dieser große Mann nicht darauf verfallen ist, diese zwey Dinge zusammenzuparen, und sie auf die Theorie des Schießpulvers anzuwenden; allein es ist ein neuer Beweis, daß man eine lange Zeit sehr nahe an einer Entdeckung seyn kann, ohne sie gefunden zu haben. Man verfolgt oft, um zu einer Wahrheit zu gelangen, einen Weg, der nicht anders, als durch langes Umschweifen dahin führt, Statt dessen ein kleiner Seitenblick alles hätte vor Augen legen können, was man suchte. So durchbohrt der Bergmann oft das ganze Gebürge, und nur einen Seitenschlage, so hätte er die Goldader getroffen, die immer seinen tauben Gang begleitete. Ja es ist geschehen, daß er muthlos und erschöpft das Werk liegen ließ, ohne zu wissen, daß er mitten im

Schaz-

weil es die sonderbare Eigenschaft besitzt, daß es, ohne eingesperrt zu seyn, in einem eisernen Löffel oder einem andern Körper, eine Zeit über Feuer gehalten, so daß es langsam sich erhitze, mit einer ungeheuren Gewalt und einem erschrecklichen Gekrache verpufft. Und in diesem Umstande übertrifft seine Knallkraft das Schießpulver selbsten unendlich.

Wie

---

Schatze stand. Wie viele Jahrhunderte sind nicht verflossen, daß man seinen Nahmensring, den die Römer Signum nannten, und dessen sie sich, um ihre Unterschrift aufzudrücken, bedienten, am Finger trug, bevor es Jemanden in Kopf gekommen ist, daß, wenn er viele solcher Nahmenszüge oder Buchstaben so ordnete, daß Wörter daraus entständen, er so viele Abdrücke damit machen könnte, als er wollte, und solchergestalt ohne Abschreiben die Schriften zu vervielfältigen im Stande wäre. Erst im fünfzehnten Jahrhunderte war es, daß man die Druckerey, oder die Kunst, Bücher zu drucken, erfunden hat (gegen das Jahr 1430 erfand Laurenz Koster zu Haerlem die beweglichen Buchstaben, und die Kunst, Figuren zu stechen, um Abdrücke davon zu machen), da man doch schon von undenklichen Zeiten her die Materialien zum drucken, und die den Gedanken dazu hätten geben sollen, am Finger getragen hatte. Man brauchte sie nur gehörig zu ordnen, und die Kunst, Bücher zu drucken, wäre erfunden gewesen. Es war nur noch ein Schritt dazu, und da dieser Schritt gethan war, war man von der Einfalt der Entdeckung nicht minder betroffen, als von dem unermeßlichen Nutzen derselben, und man verwunderte sich, daß man nicht tausend Jahr eher daran gedacht hatte. Uiberf.

Wie ich glaube, so kann man die so wunderbare Wirkung dieses Pulvers folgendermaßen erklären: Wenn die Hitze zu einem gewissen Grade gelangt ist, so entwickelt sich eine dephlogistizirte Luft aus dem Salpeter, mittlerweile der geschmolzene Schwefel das Weinsteinsalz angreift, und mit ihm eine wahre Schwefelleber ausmacht, die, flüssig gemacht, in Blasen sich aufblähet, welche durch ihre Zähigkeit die aus dem Salpeter entwickelte dephlogistizirte Luft einkerkern. Der stark erhitzte Schwefel gibt eine Portion brennbarer Luft, die mit der aus dem Salpeter getriebenen dephlogistizirten Luft sich vermischt, welche Vermischung eine gewaltsame Knallluft ausmacht, und die um so wirksamer ist, als sie in den zähen Blasen der Schwefelleber sich eingeschlossen und erhitzt fühlt. Durch die stuffenweise sich vermehrende Hitze entzündet sich der Schwefel von selbst. Man sieht auch wirklich auf der Oberfläche der erhitzten Masse in dem Augenblicke, als es losbrechen will, eine schwache bläuliche Flamme. Eben diese bläuliche Flamme ist es, die, bis in die Höhle der Schwefelleberblasen eingedrungen, die darin eingekerkerte Knallluft entzündet, und der Ausbruch geschieht mit der größten Heftigkeit.

Es scheint also, daß bey dem Ausbruche des Knallpulvers die Knallluft, oder die Zusammensetzung

aus dephlogistizirter und brennbarer Luft, sich erst entzündet, nachdem diese zwey Lüfte entwickelt und zusammengemischt worden sind, anstatt dessen bey der Verpufung des Schießpulvers der Blitzschlag in dem Augenblicke der Entbindung derselben Statt hat. In dem Falle des Knallpulvers geschieht der Ausbruch durch die ganze Masse der Knallluft in einem einzigen Augenblicke, und auf einmahl, und die gewalsame Erschütterung, die die umgebende Luft durch das heftige Zerplatzen der zähen Schwefelleberblasen erleidet, ist von dem erschrecklichen Krachen die Ursache.

Ein eben so unerträgliches Krachen hat Statt, wenn man mittelst einer guten Ochsenblase, die mit zwey Theilen brennbarer Luft aus Metallen und einem Theile dephlogistizirter Luft angefüllt ist, Seifenblasen macht (a). Allein ein ähnliches Geknall ereignet sich

nicht

(a) Dreyßig oder vierzig Kubikzoll einer Knallluft aus einer recht reinen dephlogistizirten Luft, und einer aus den Metallen frisch gezogenen brennbaren Luft, und solchergestalt in Seifenblasen eingeschlossen, machen bey Näherung eines Lichts einen so erschrecklichen Knall, daß das Gehör der Umstehenden davon beleidiget wird, und das Haus selst dadurch eine Erschütterung bekömmt. Ich sah diesen Versuch zum erstenmahl bey Herrn Barbier de Tinan, einem Mitgliede der Gesellschaft von Dijon.

nicht, wenn man auch in eine beträchtliche Menge Schießpulver, die nicht eingeschlossen ist, Feuer setzt, weil die Entzündung der zwey entwickelten Lüfte nur in dem Augenblicke, als jedes Körnchen Feuer fängt, vor sich geht; und da diese Luft in keinem Körper, der ihr den mindesten Widerstand entgegensetzte, eingeschlossen ist, so kann die Verpuffung nicht anders, als mit einem sehr unbedeutenden Getöse ablaufen.

# Erklärung des Knallgoldes.

So lange man das Knallgold kennet, blieb es immer eine der schwersten Aufgaben der Chymie, wie es zerplatze. Ich will den Leser weder mit den Erklärungen, welche die heutigen Scheidekünstler hierüber gegeben haben, noch mit den schönen Versuchen, die Herr Bergman mit dieser fürchterlichen Mischung anstellte, aufhalten; sondern ich begnüge mich bloß, die neue Erklärung anzuführen, welche Herr von Jacquin in seinen Anfangsgründen der medicinisch-practischen Chymie S. 445 bekannt gemacht hat, wo man viele wichtige Bemerkungen über diese Materie antreffen wird.

Die Mischung der dephlogistizirten und brennbaren Luft ist das Wirkungsmittel des Knallgoldes, so wie sie es bey dem Schieß- und Knallpulver ist. Es ist bekannt, daß dieser Körper ein Gold ist, welches mittelst eines feuerbeständigen Laugensalzes aus einer Auflösung dieses Metalles in einem mit Salpetersäure und Salmiak bereiteten Königswasser, oder mittelst eines flüchtigen Laugensalzes aus einer Goldauflösung in einem mit Salpetersäure und Kochsalzsäure, oder mit

Sal-

Salpetersäure und Kochsalz bereiteten Königswasser niedergeschlagen wird. Um also das Gold knallend zu machen, ist es nothwendig, daß ein flüchtiges Laugensalz entweder im Königswasser, dem Auflösungsmittel selbst, oder in dem fällenden Körper zugegen sey. Ein mit Salpetersäure und Salmiak bereitetes Königswasser enthält ein flüchtiges Laugensalz; denn der Salmiak ist eine Zusammensetzung der Salzsäure und des flüchtigen Laugensalzes.

Ein gefälltes nicht knallendes Gold enthält eine dephlogistizirte Luft, welche alle andere dephlogistizirte Lüfte an Reinigkeit unendlich übertrifft, wie man es in meinem Werke über die Pflanzen S. 260 (a) ersehen



(a) Der Augenblick, wo sich diese dephlogistizirte Luft von der höchsten Reinigkeit durch die Hitze aus einem gefällten nicht knallenden Golde entbindet, ist sehr schwer zu treffen. Ich habe Ursache zu glauben, daß sie die letzte Portion Luft ist, welche sich aus einer mittelst des Feuers bis zur Tröckene abgedünsteten Goldauflösung losmachet. Die Schwierigkeit lieget darin, daß man sie in dem Augenblicke, als sie in ihrer ganzen Reinigkeit aus diesem Niederschlage herausgehet, ohne alle Beymischung erhalte. Es hat dem Herrn Fontana geglücket, sie in meiner Gegenwart zu London also zu erhalten. Bey meiner Zurückkunft zu Wien versuchte ich es, die nämliche Luft hervorzubringen; allein es gieng mir nicht völlig von Statten. Die Luft, die ich erhielt, war zwar dephlogistizirt, aber weit unter jener, welche Herr Fontana zu London erhalten hatte.

kann. Man weiß, daß das flüchtige Laugensalz eine Brennluft enthält, die sich sogar, ohne mit dem Feuer in Berührung zu seyn, durch die bloße Wärme entzündet; und die Leichtigkeit dieser Entzündung ist die Ursache, daß das Knallgold so gefährlich zu behandeln ist, besonders wenn man es mehrmahls mit Wasser abgewaschen hat. In diesem letzteren Falle ist es schauderlich, es nur zu bewegen, indem die bloße Reibung eines Papiers im Stande ist, es zu entzünden. Allem Anscheine nach muß man dieser Leichtigkeit der Entzündung, die dieser Körper durch ein zu oftmahliges Abwaschen erlanget hat, die erschrecklichen Unglücke zuschreiben, welche ein bloßes Umschütteln, oder eine flüchtige Reibung desselben denjenigen, die es behandelten, zugefügt hat.

---

Ein-

# Einige Bemerkungen

über die

# Oekonomie der Pflanzen.

Infequor, et cauſas penitus tentare latentes.

VIRG. *Æn. III.*

So wie die Pflanzen ohne alle fortschreitende Bewegung sind, können sie nicht, wie die Thiere, ihrer Nahrung nachgehen. Bestimmt, die ganze Zeit ihres Lebens an dem Orte selbst, wo sie entstanden sind, zu zubringen, mußten sie in dem Bezirke des Raumes, den sie einnahmen, alles das finden können, was sie zu ihrem Unterhalte bedürfen; und da sie einzig und allein mit der Erde und Luft in Berührung stehen, so können sie auch nur von diesen zwey Substanzen die benöthigte Nahrung ziehen. Die Erde, als Erde betrachtet, ohne Rücksicht auf die Feuchtigkeit, die Salze und phlogistischen Theile, wovon sie gemeiniglich durchdrungen ist, und welche die Wurzelfasern einpumpen, scheinet den Pflanzen zu nichts zu dienen,

als zu einer Stütze, zu einer Grundlage, worauf sie sich vermittelst ihrer zahlreichen allenthalben umgreifenden, und oft tief eindringenden Wurzeln auf eine dauerhafte Art fest setzen. Wenn wir die Kleinheit der Wurzel der mehresten Pflanzen mit ihrem Stamme, mit ihren Aesten und Blättern vergleichen, so gerathen wir in die Versuchung, zu glauben, daß die Pflanzen eine unendlich grössere Oberfläche ihres Wesens der Luft auszusetzen suchen, als der Erde, und zwar wegen dem überwiegenden Bedürfnisse des Einflusses des Dunstkreises, und besonders zur Zeit, wo die Sommerhitze die Kraft ihres Wachsthumes belebet. In der That kann auch eine Pflanze ohne Erde bestehen; in einem leeren Raume aber wird sie keine lange Zeit überleben. Boyle setzte einen Weidenzweig in ein Geschirr voller Erde, die er genau abgewogen hatte. Nach fünf Jahren hatte dieser Zweig hundert fünfundsechszig Pfund am Gewichte erlanget, und die Erde hatte von dem ihrigen keine zwey Unzen verloren. Diese Pflanze hatte also ihre Substanz entweder aus dem Wasser, womit die Erde begossen wurde, oder aus der Luft geschöpft. Wenn das Wasser als Wasser den nämlichen Gebrauch in den Gewächsen hat, als in den Thieren, so wird der hauptsächlichste Nutzen desselben darin bestehen, daß es den Nahrungstheilen als ein Vehikel dienet, und die Masse der Säfte in einem Stande der zur Oekonomie

ihres Lebens erforderlichen Flüssigkeit erhält. Das reine Wasser enthält nur wenige nährende Theilchen, sowohl für den Unterhalt der Thiere, als für die Dauer der Gewächse, und das destillierte Wasser noch weniger, wenn es anders etwas davon besitzet; und doch reichet letzteres allein zu, eine Hyacinthe, eine Jonquille, u. d. gl., aufwachsen zu lassen, wenn man diese Pflanzen der Luft genießen lässet. Diese Thatsache scheinet anzuzeigen, daß die Pflanze ein viel grösseres Bedürfniß an demjenigen Grundstoffe hat, welchen es aus der Luft schöpfet, als an dem Grundstoffe, den es im Wasser findet. Dieß wird noch wahrscheinlicher werden, wenn wir erwägen, daß viele Pflanzen ohne alles Wasser bey Kräften bleiben. Die große Hauswurzel, Sempervivum tectorum, erhält sich ganze Monathe lang ohne Wasser. Mehrere Pflanzen heißer Länder, welche auf den dürresten Felsen unter einem brennenden, alles austrocknenden Himmel wachsen, bleiben in vollem Safte, wenn es gleich in einem Zeitraume von mehreren Monathen nicht regnet, mittlerweile viele andere Pflanzen solcher Himmelsstriche vertrocknen, und bey derselben Dürre zu Grunde gehen; dergleichen sind die Agaven, die Cactus, und viele andere. Die Cacalia anteuphorbium strotzet sogar in unseren Glashäusern Jahre lang, und wächset geil aus, ohne begossen zu werden. Die Ursache dieser Erscheinung scheinet beym ersten Anblicke

als zu einer Stütze, zu einer Grundlage, worauf sie sich vermittelst ihrer zahlreichen allenthalben umgreifenden, und oft tief eindringenden Wurzeln auf eine dauerhafte Art fest setzen. Wenn wir die Kleinheit der Wurzel der mehresten Pflanzen mit ihrem Stamme, mit ihren Aesten und Blättern vergleichen, so gerathen wir in die Versuchung, zu glauben, daß die Pflanzen eine unendlich grössere Oberfläche ihres Wesens der Luft auszusetzen suchen, als der Erde, und zwar wegen dem überwiegenden Bedürfnisse des Einflusses des Dunstkreises, und besonders zur Zeit, wo die Sommerhitze die Kraft ihres Wachsthumes belebet. In der That kann auch eine Pflanze ohne Erde bestehen; in einem leeren Raume aber wird sie keine lange Zeit überleben. Boyle setzte einen Weidenzweig in ein Geschirr voller Erde, die er genau abgewogen hatte. Nach fünf Jahren hatte dieser Zweig hundert fünfundsechszig Pfund am Gewichte erlanget, und die Erde hatte von dem ihrigen keine zwey Unzen verloren. Diese Pflanze hatte also ihre Substanz entweder aus dem Wasser, womit die Erde begossen wurde, oder aus der Luft geschöpft. Wenn das Wasser als Wasser den nämlichen Gebrauch in den Gewächsen hat, als in den Thieren, so wird der hauptsächlichste Nutzen desselben darin bestehen, daß es den Nahrungstheilen als ein Vehikel dienet, und die Masse der Säfte in einem Stande der zur Oekonomie

ihres

ihres Lebens erforderlichen Flüssigkeit erhält. Das reine Wasser enthält nur wenige nährende Theilchen, sowohl für den Unterhalt der Thiere, als für die Dauer der Gewächse, und das destillierte Wasser noch weniger, wenn es anders etwas davon besitzet; und doch reichet letzteres allein zu, eine Hyacinthe, eine Jonquille, u. d. gl., aufwachsen zu lassen, wenn man diese Pflanzen der Luft genießen lässet. Diese Thatsache scheinet anzuzeigen, daß die Pflanze ein viel grösseres Bedürfniß an demjenigen Grundstoffe hat, welchen es aus der Luft schöpfet, als an dem Grundstoffe, den es im Wasser findet. Dieß wird noch wahrscheinlicher werden, wenn wir erwägen, daß viele Pflanzen ohne alles Wasser bey Kräften bleiben. Die große Hauswurzel, Sempervivum tectorum, erhält sich ganze Monathe lang ohne Wasser. Mehrere Pflanzen heißer Länder, welche auf den dürresten Felsen unter einem brennenden, alles austrocknenden Himmel wachsen, bleiben in vollem Safte, wenn es gleich in einem Zeitraume von mehreren Monathen nicht regnet, mittlerweile viele andere Pflanzen solcher Himmelsstriche vertrocknen, und bey derselben Dürre zu Grunde gehen; dergleichen sind die Agaven, die Cactus, und viele andere. Die Cacalia anteuphorbium strotzet sogar in unseren Glashäusern Jahre lang, und wächset geil aus, ohne begossen zu werden. Die Ursache dieser Erscheinung scheinet beym ersten Anblicke

blicke nicht leicht begreiflich. Meines Erachtens muß man es daher leiten, daß solche Pflanzen, so wie es in der That alle andere Pflanzen einigermaßen thun, bey warmen Wetter eine Kälte erzeugen, und eine Wärme, wenn es frieret, wodurch die mit ihrer Substanz in Berührung gesetzte Luft eine Feuchtigkeit darauf niederschlägt, wovon der Dunstkreis immer eine um so grössere Menge aufgelöset zu enthalten scheinet, je heißer er ist. Aus eben diesem Grunde bedeckt sich eine Caraffine voller Eiswasser mit um so mehr Feuchtigkeit, je wärmer die umgebende Luft ist. Eben so durchdringet die Feuchtigkeit, die sich in warmen Ländern beständig, obgleich auf eine unsichtbare Weise, auf die Oberfläche obbenannter Pflanzen, wie auch mehr oder weniger auf die Oberfläche europäischer Pflanzen, niederschläget, die Substanz derselben, und unterhält die in ihren Säften nöthige Flüssigkeit. Allein man würde sich betrügen, wenn man glaubte, daß die Feuchtigkeit allein hinreichet, um die Pflanzen stark und kräftig zu erhalten. Sie brauchen eine andere Nahrung, welche die Luft ist, die in sie eindringt, sie sey nun in der Feuchtigkeit enthalten, oder in dem Stande einer eigentlich sogenannten Luft, welche jedoch niemahls ohne Feuchtigkeit ist, so trocken sie auch dem Ansehen nach seyn mag. Diese Luft wird in der Substanz der Pflanze verdauet, das der atmosphärischen Luft allezeit anhängende Phlogiston,

und

und vielleicht noch andere darin enthaltene Grundstoffe, verbleiben, als die Nahrung der Pflanze, darin zurück, und der Rest wird, nachdem er dieses nährenden Stoffes verlustiget gehet, dem Baue des Gewächses entweder unnütz, überflüssig, oder gar schädlich; dieses Unrathes aber weiß die Pflanze, wenigstens in dem Stande einer dephlogistizirten Luft, nicht anders, als durch Hülfe des Sonnenlichtes, los zu werden.

Die Pflanzen haben keine besondere Behälter, wie die Thiere, um die überflüssigen und auszuleerenden Theile anzuhäufen, und hernach von Zeit zu Zeit abzusetzen, und es findet sich in ihnen nichts, welches man vernünftigerweise mit den ersten Wegen der Thiere, wo die Speise aufgenommen und verdauet wird, vergleichen könnte. Die ganze Oberfläche der Pflanze von den Wurzelfasern an, welche jedoch ganz besonders bestimmt sind, als eben so viele Heber die Feuchtigkeit aus der Erde, und was in dieser Feuchtigkeit aufgelöset ist, einzupumpen, bis an die Blattspitze ist ohne Unterlaß beschäftiget, sowohl aus der Erde, als aus der umgebenden Luft alles einzusaugen, was mit derselben in Berührung, und dem Unterhalte der Pflanze nützlich ist, und die Organen, welche das, was überflüssig geworden ist, auszuleeren oder auszudünsten dienen, sind gleichfalls durch die ganze Ausdehnung der Pflanze vertheilet. Es

kommt

kommt mir also mehr, als wahrscheinlich, vor, daß die Pflanze, welche niemahls ihre Nahrung einzupumpen aufhöret, eben so wenig aufhöre, das wieder von sich zu geben, was ihrem Wesen nicht mehr anständig ist; und da man ihre Substanz offenbar mit zwey Flüssigkeiten beladen findet, mit einer wässerigen, dem Pflanzensafte, und einer luftartigen, so kann man meines Erachtens nicht zweifeln, daß sich diese Flüssigkeiten beständig erneuern; die eine und die andere dieser Pflanzenausdünstungen sind unendlich stärker, wenn das Sonnenlicht die Lebensbewegung ihrer Organen belebet, ohne jedoch zu keiner Zeit gänzlich stille zu stehen, nicht einmahl in der dichtesten Finsterniß. Es scheinet sogar, daß diese zwey Ausdünstungen Hand in Hand gehen, das heißt, daß sowohl die wässerige Ausdünstung als der luftartige Ausfluß bey Tage an der Sonne viel stärker ist, als bey der Nacht und im Schatten, und daß in der Dunkelheit die Einsaugung dieser beyden Flüssigkeiten die Ausdünstung derselben übertrifft, oder wenigstens derselben beynahe gleich kommt. Von mehreren Pflanzen scheinen die Blätter gleichsam erschöpfet zu seyn, und verlieren recht augenscheinlich ihre Federkraft und ihr strotzendes volles Aussehen, obschon ihre Wurzeln begossen werden; sobald aber die Sonne untergehet, fangen ihre Blätter wieder an, sich aufzuheben. Es ist vielleicht keine Pflanze, die offenbarere

Zeit

Zeichen dieser Erschöpfung an der Sonne zu Tage legt, als die Pheben, Plutzer, Cucurbita pepo. Während der Dunkelheit der Nacht, wenn die Pflanzen in eine Art einer Erschlaffung oder Schlafsucht verfallen (a), wird ihre Ausdünstung sehr matt, mittlerweile das Einsaugen fortfähret, und sich nicht verhältnißmäßig vermindert.

Wenn man eine Pflanze, z. B. die große Hauswurzel, in einer Glocke oder Röhre mit einer gewissen Menge Queckfilber einsperrt, und diese Röhre in einem Gefäße, welches gleichfalls Queckfilber enthält, an einem dunkeln Orte umstürzet, so wird man die Glaswände bald mit Feuchtigkeit überzogen antreffen; ein augenscheinliches Zeichen, daß die Pflanze ausgedünstet habe: setzet man eine solche Vorrichtung in die Sonne, so wird man eine viel beträchtliche Ausdünstung beobachten. Sperrt man eine Pflanze in einem

sol-

(a) Sehr viele Pflanzen geben unzweydeutige Zeichen einer offenbaren Erschlaffung, oder einer Art des Schlafes, der sie überfällt, sobald die Sonne untergehet, und woraus sie weder schleunig erwachen, wenn sie wieder von neuen den Einfluß dieses Gestirnes empfangen. Hierunter befinden sich die Mimosæ, die Cassiæ, die Glycyrrhiza, und noch viele andere, die in der Dissertation der Amœnitates Academicæ Linnæi unter dem Titel: De somno plantarum, stehen.

solchen Gefäße ein, so daß ihre Wurzeln in einet kleinen Phiole voller Wasser stehen, so wird man durchgängig bemerken, daß bey der Nacht das eingesogene Wasser die Ausdünstung der Pflanze übertrifft, oder derselben wenigstens gleich kommt; und daß im Gegentheile an der Sonne die Ausdünstung das Einsaugen überwieget. Bey diesem Versuche muß man alle Gemeinschaft zwischen dem im Fläschchen enthaltenen Wasser und der Luft des Gefäßes mittelst eines Pickwachses abschneiden. Um darzuthun, daß eine wässerige Flüssigkeit von den Pflanzen zu jeder Zeit ausgedünstet und eingesogen werde, darf man nur seine Augen gebrauchen; aber eben so leicht ist es nicht, darzuthun, was ich in Ansehung der Einsaugung und Ausdünstnng einer luftartigen Flüssigkeit behaupte. Die Ursache dieser Schwierigkeit lieget klar zu Tage; dann die luftartige Flüssigkeit ist nicht, wie die Feuchtigkeit, ein Gegenstand des Gesichtes. Uibrigens geschiehet dieser luftartige Ausfluß in der Luft selbst, die die Pflanze umgibt, und er kann solchergestalt unsern Augen nicht sichtbar werden. Man würde die nämliche Schwierigkeit antreffen, die wässerige Ausdünstung einer Pflanze, und unsers Körpers selbst, darzuthun, wenn man sie unter Wasser hielte; denn die Feuchtigkeit, die ungezweifelt immer aus denselben tritt, vermischt sich alsdann mit dem sie umgebenden Wasser, und man wird

ihrer

ihrer nicht gewahr. Daß die Fische ausdünsten, daran zweifelt kein Mensch; und doch fiele es ziemlich schwer, einen Menschen davon zu überzeugen, der sich dieserwegen mit keinem andern Beweise befriedigen lassen will, als mit dem, der ihm in die Augen fällt: um ihn alsdann zu überführen, müßte man einen Fisch, der lange außer Wasser leben kann, z. B. einen Aal, in einem Gefäße über Queckfilber ins Trockene setzen.

Man muß demnach ganz besondere Mittel ins Werk setzen, um darzuthun, daß die Pflanzen niemahls aufhören, eine luftartige Flüssigkeit einzusaugen und auszudünsten. Bey Bekanntmachung meines Werkes über die Pflanzen wäre mir nicht eingefallen, daß dieselbe Thatsache, welche darthut, daß die Pflanzen eine große Menge Luft an der Sonne ausdünsten, nicht auch beweisen sollte, daß sie eine in der Dunkelheit ausdünsten, wenigstens in einer sehr geringen Menge, weil beyde Behauptungen auf der Erfahrung beruheten. Wenn ich Pflanzen im Wasser an die Sonne stellte, fand ich viele gesammelte Luft, und ich erhielt beständig eine, wenigstens etwas, wenn ich dieselben bey der Nacht im Wasser ließ. Hätte ich vorgesehen, daß man mir diese Thatsache streitig machen sollte, so hätte ich, um die Wichtigkeit derselben zu bestättigen, andere Versuche und andere Beweisgründe angeführet. Am Ende

der Vorrede zur französischen Ausgabe meines erwähnten Werkes wird man sehen, daß ich mir es vorbehielt, von diesem nächtlichen luftartigen Ausflusse und seiner besonderen Natur im zweyten Bande ausführlicher zu sprechen. Es hat nicht an mir gelegen, daß dieser zweyte Band nicht schon lange ans Licht getreten ist, indem ich die Materialien darzu schon fertig hatte, als ich den ersten herausgab.

In Erwartung, bis ich meine Verbindlichkeiten gegen das Publicum erfüllen könnte, habe ich aus dem lehrreichen Werke des Herrn Senebier (b), und aus mehreren anderen, die so zu sagen, die Folge davon waren, mit Vergnügen ersehen, daß es nunmehr hohe Zeit ist, diesen nur so hingeworfenen Gegenstand wieder vorzunehmen. Herr Senebier heißt zwar auf eine so rühmliche als schmeichelhafte Art für mich meine Meinung über den luftartigen und heilsamen Ausfluß der

---

(b) Memoires physico - chymiques sur l'influence de la lumiere solaire pour modifier les êtres des trois regnes de la nature, sur - tout ceux du regne vegetal. Par Jean Senebier, Miniſtre du St. Evangile, Bibliothecaire de la Republique de Geneve, Membre de la Societé Hollandoiſe des Sciences de Haerlem. A Geneve, 1782.

der an der Sonne stehenden Pflanzen und über ihren wohlthätigen Einfluß auf die Beschaffenheit des Dunstkreises gut; er verwirft aber schlechterdings und ohne Zurückhaltung den anderen Theil meines Systemes, nämlich den nächtlichen luftartigen Ausfluß der Pflanzen und ihren schädlichen Einfluß in der Dunkelheit auf unser Element. Seine Frömmigkeit scheinet sogar durch diese letztere Behauptung beleidiget zu seyn, die er als wenig trostreich, ja selbst als eine Verläumdung der Natur und der pflanzen ansiehet. Ich bin weit entfernt, durch dieses Urtheil, so streng es auch ist, aufgebracht zu seyn. Ich bin sogar überzeugt, daß er dasselbe einzig und allein aus einem reinen Eifer für die gute Sache gefällt hat, und keineswegs, um eine verhaßte Reflexion über mich zu machen. Ich kann wahrlich nicht glauben, daß man die Natur verläumde, wenn man sagt, daß es giftige Vipern, wüthige Hunde und Arsenik gebe, und noch weniger, wenn man Vorschriften gibt, um sich gegen ihre üblen Folgen zu bewahren. Ja ich war so entfernet, diesen bösartigen Ausfluß der Pflanzen, so mörderisch er auch für jedes Thier mit Lungen ist, welches man demselben, wenn er concentriret ist, aussetzet, als eine Unordnung in den Gesetzen der Natur zu behandeln, daß ich sogar in der Vorrede meines angeführten Werkes Seite 50 sagte, dieser Ausfluß habe in der Einrichtung der

Atmosphäre einen sehr großen und recht nützlichen Gebrauch. Und als ich in der nämlichen Vorrede Seite 49 sagte, daß die dem nächtlichen Einflusse der Pflanzen ausgesetzte gemeine Luft großen Theils in fixe Luft verändert werde, und daß diese fixe Luft, schwerer, als die gemeine Luft, zur Erde gefällt werde, gab ich für einen durchdringenden Kopf deutlich genug zu verstehen, daß meiner Meinung nach diese von der gemeinen losgemachte fixe Luft die Erde mit einem Grundstoffe des Wachsthums beschwängere, welcher die Pflanzen in Stand setzet, uns den wichtigen Dienst, den wir von ihnen empfangen, fernerhin zu leisten, das ist, den Zustand der Atmosphäre in einem für unsere Erhaltung nöthigen Grade der Heilsamkeit zu unterhalten. Sapienti pauca (c). Im erörterten Werke fa-

(c) Da Herr Senebier sich sehr über den Gebrauch der fixen Luft bey dem Geschäfte des Wachsthumes ausdehnet, so hätte ich wohl zu meiner eigenen Befriedigung gewünscht, eine so schöne und wahrhaft sinnreiche Theorie mit dem Resultate meiner Untersuchungen gleichförmiger zu finden, als sie es überhaupt ist. Ich habe z. B. niemahls gesehen, daß das in der gemeinen Luft hängende Wasser mit fixer Luft beladen ist, nicht einmahl in der Luft eines Zimmers, wo mehrere Personen liegen; und ich habe dasselbe doch mittelst Gläser voller Eis-mitten im Sommer aus der Luft herausgezogen. Ich habe ebenfalls nicht gefunden, daß geschmolzener Schnee, Thau, oder Regenwasser damit beladen ge-

we-

sage ich selbst Seite 47, daß die Pflanzen unter gewissen Umständen die Luft sogar bey der Nacht verbessern. Diesen besonderen Fall zergliedere ich allda, ich gebe Beyspiele davon, und ich zweifle nicht, daß er nicht in niedrigen und sumpfichten Oertern, wo die Luft mit septischen, phlogistischen, und dem Leben der Thiere schädlichen Theilchen erfüllet ist, Statt habe.



---

wesen wäre, und selbst nicht bey einem starken Gewitter. Ich schüttelte sehr oft alle diese Wässer mit Kalkwasser, und sie sind niemahls trübe geworden; da hingegen Herr Senebier sie allezeit mit fixer Luft beladen gefunden hat. Herr Bergman lässet im Schnee und Regenwasser entweder gar keine Spur, oder nur die geringste Menge Sauerluft zu. Sieh Forb. Bergman, Chemiæ Prof. Opuscula physica et chemica. I. B. S. 87. Ich weiche auch noch in der Meinung über die Natur der Luft, die in den Pflanzen zugegen ist, und an der Sonne zur dephlogistizirten Luft wird, von Herrn Senebier ab. Er glaubet, die in den Pflanzen enthaltene Luft sey darin unter der Gestalt der fixen Luft vorhanden. Ich habe durchgängig gefunden, daß die aus recht frischen Blättern, aus nicht ganz zeitigen, oder wenigstens nicht welken Früchten und Wurzeln ausgepreßte Luft gemeine Luft ist. Diejenige Luft, welche man aus etwas welken Gewächsen auspresset, enthält eine leichte Spur von fixer Luft. Die Luft, welche ich aus der Bachbungen, Beccabunga, und der grossen Hauswurzel auspreßte, war besser, als gemeine Luft. Die aus den Gewächsen durchs Sieden erhaltene Luft muß man für eine Erzeugniß der Hitze ansehen, gerade so, wie sie durch die Gährung und Fäulniß hervorgebracht wird.

Obschon ich erwiesen zu haben glaube, daß die Pflanzen in der Dunkelheit wirklich einen Stoff, einen Ausfluß in die umgebende Luft verbreiten, der, wenn er concentrirt ist, so wie er es bleibet, wenn er sich nicht in der offenen Luft verdünnen oder ausbreiten kann, dem thierischen Leben schadet; so sagte ich jedoch auch zu gleicher Zeit, daß man dessentwegen nicht besorgt seyn dürfe, indem dieser mephitische Ausfluß in der Natur der Dinge dergestalt durch die Masse des Dunstkreises verdünnet wird, daß er den Stand der Heilsamkeit auf keine Art, nicht einmahl mitten in Wäldern, vermindern könne. Meine Gedanken hierüber kann man in der Vorrede meines Werkes über die Pflanzen Seite 49, und im Werke selbst Seite 55 — 58 nachlesen. Da übrigens die zwey Mängel, die die gemeine Luft von dem nächtlichen Einflusse der Pflanzen anziehet, die fixe und die phlogistische Luft sind, so ist es im natürlichen Zustande der Dinge nicht möglich, daß der eine oder der andere dieser Stoffe sich sehr innig mit der gemeinen Luft vermische, um schaden zu können; denn da die fixe Luft schwerer ist, als die gemeine, so sinket sie zur Erde in dem Maße, als sie sich bildet, und der leichtere Stoff, das Phlogiston, steiget zu den höheren Gegenden der Atmosphäre auf. Alles dieß habe ich in der Vorrede und dem Werke selbst angedeutet.

Lasset uns nun sehen, ob die Meinung des Herrn Senebier auch so gegründet ist, als sie tröstlich scheinet. Im XIII Abschnitte des ersten Theiles und im VI Abschnitte des zweyten Theiles meines Werkes über die Pflanzen lehre ich, daß die Pflanzen im Schatten und des Nachts eine sehr geringe Menge einer mephitischen Luft ausdünsten; eine so geringe Menge, daß ich manchsmahl nicht im Stande war, was immer für einen Versuch damit anzustellen (Sieh die 217 Seite des besagten Werkes), nicht einmahl mit einem kleinen Kerzchen, obgleich die Gläser, welche ich zu meinen Versuchen brauchte, mehrere Maße enthielten, da sich im Gegentheile Herr Senebier gemeiniglich solcher Glokken bediente, die nicht mehr, als drey Kubikzoll Raum hatten, und obschon ich zwey Hände voll Blätter sammt ihren Stengeln darunter setzte. Ich trug allezeit Sorge, die Blätter im Wasser zu waschen, und sie von aller atmosphärischen Luft zu reinigen, ehe ich sie im Wasser selbst einsperrte, und die Glocke umstürzte. Diese Versuche wurden in der Mitte eines ganz besonders warmen Sommers, als das Wachsthum, und folglich die Ausdünstung der Pflanzen am stärksten war, angestellet. Wenn andere Physiker bey Wiederhohlung des nämlichen Versuches gar keine Luft erhalten haben, so beweiset dieß nichts gegen die von mir zergliederten Thatsachen; denn es kann seyn, daß

ihr angewandtes Wasser seiner Natur nach mit Luft weniger beladen war, als das Wasser, dessen ich mich in Engelland bediente, und dessen ich mich noch zu Wien in Oesterreich bediene, und daß es folglich die so geringe Menge Luft, welche die Pflanzen wirklich aushauchten, eingesogen hat. Wenn eine Thatsache, deren Resultat beym ersten Anblicke dem Resultate meiner Versuche entgegengesetzt zu seyn scheinet, zureichte, um mein System umzustürzen, so könnte man, wie es schon geschehen ist, mir einwenden, daß die Pflanzen auch selbst an der Sonne keine Luft liefern, wenn man sie in einer Glocke voller Wasser einsperrt, woraus alle Luft durch ein Kochen von mehreren Stunden heraus getrieben ist, und daß also die mittelst der im gemeinen Wasser an die Sonne gesetzten Pflanzen erhaltene Luft keine andere Luft wäre, als welche im Wasser enthalten war. Ich habe anderswo dargethan, daß die Ursache, warum Blätter, die in einem Wasser liegen, welches wenig oder gar keine Luft enthält, an der Sonne keine liefern, ist, weil solche Wässer außer der Schädlichkeit, die sie dem Baue der Pflanzen zufügen, noch begierig die Luft verschlingen, welche mit ihnen in Berührung kommt. Will man sich von der Wahrheit dessen, was ich hier behaupte, überzeugen, so darf man was immer für eine kräftige Pflanze in einem Glase voll Wasser, welchem man durch ein Kochen von drey bis

vier

vier Stunden alle Luft geraubet hat, nur eine einzige Nacht einschließen; man wird des Morgens zwar keine Luftbläschen antreffen, und doch ist es leicht, sich zu überzeugen, daß diese Pflanze wirklich eine Luft ausgedünstet habe: man wird sie finden, wenn man das Wasser nach der herausgenommenen Pflanze erhitzet. Da die Gewächse niemahls aufhören, eine luftartige Flüssigkeit auszudünsten und einzusaugen, gerade so, wie sie die Feuchtigkeit ohne Unterlaß ausdünsten und einsaugen, so scheinet es natürlich, daß sie die Luft in einem damit überladenen Wasser verschlingen; und solchergestalt werden sie in einem solchen Wasser eine weit grössere Portion Luft liefern können, als in einem gemeinen Brunnenwasser, welches gemeiniglich damit beynahe gesättiget ist: das heißt, die Gewächse werden aus einem solchen Wasser eine große Menge Luft, die damit innigst vermischt ist, einpumpen, und dieselbe dem Wasser wieder in einer sichtbaren Gestalt zurückgeben. Ist aber hingegen das Wasser aller Luft beraubet, so erhält man sehr wenig daraus; denn ein solches Wasser ist es selbst, welches die Luft von der Pflanze einpumpet, welche Luft mit demselben innigst vereiniget bleiben wird. Daß diese Lehre den Gesetzen der Natur angemessen ist, habe ich in einer im LXXIII Bande der philosophischen Transactionen stehenden und hier im zweyten Bande folgenden Denkschrift ausführlicher dargethan.

Ich habe Thatsachen, die ich im zweyten Bande über die Pflanzen bekannt zu machen gedenke, und die mir klar genug anzuzeigen scheinen, daß die Pflanzen weit mehr dephlogistizirte Luft verbreiten, wenn sie in ihrer natürlichen Stellung, in der offenen Luft, bleiben, als wenn man sie mit Wasser bedeckt; und daß sie folglich gleichfalls in offener Luft mehr luftartige Flüssigkeit in der Dunkelheit ausdünsten, als wenn sie sich in unseren Gläsern voller Wasser eingeschlossen befinden. Ich selbst habe hieran nicht gezweifelt, als ich durch die in meinem angeführten Werke zergliederten Versuche beobachtete, daß diese Ausflüsse wirklich im Lichte und im Dunkeln Statt haben; damahls fehlte es mir aber an unmittelbaren Beweisen, um es zu bestättigen. Und in der That ist es nicht wahrscheinlich, daß die Pflanzen, derer Bestimmung ist, mitten in der freyen Luft zu leben, in allen ihren Verrichtungen gehindert sind, wenn sie mit einer Flüssigkeit bedeckt werden, welche viel mehr Widerstand macht, als ihr eigenes Element, die luftartige Flüssigkeit, und, was noch mehr ist, mit einer Flüssigkeit, welche sehr wenig, oder gar keine Elasticität hat, und daher nur einer ansehnlichen Kraft weichet? Eine Pflanze, z. B. eine Hauswurzel, mit Queckſilber bedeckt, scheinet die ganze Zeit, als sie darunter bey Leben bleibet, keine Feuchtigkeit durchzuschwitzen; weil diese metallische Flüssigkeit

auf

auf die ganze Oberfläche des Gewächses drückt, seine Poren verstopfet, und den Ausgang dieser Feuchtigkeit großen Theils, oder gänzlich verhindert. Indeß könnte man hieraus nicht schließen, daß die Gewächse, wenn sie mit Wasser bedeckt sind, gar keine Feuchtigkeit ausschwitzen, obschon man diese Ausdünstung der Pflanzen, wenn sie unter Wasser stehen, dem Auge noch weniger darstellen kann, als wenn sie mit Queckſilber überdeckt sind. Aus einem noch stärkeren Grunde darf man nicht schließen, daß die Pflanzen keine luftartige Flüssigkeit in ihrem natürlichen Zustande ausdünsten, wenn man auch im Falle, daß die Pflanze mit Wasser bedeckt ist, von einem solchen Ausflusse gar keine merkliche Spur mit den Augen entdecken sollte. Ich sage, aus einem noch stärkeren Grunde, weil der Unterschied der eigenthümlichen Schwere zwischen Wasser und Luft wie 1 zu 1000, und folglich viel grösser ist, als zwischen Wasser und Queckſilber, der nur wie 1 zu $13\frac{1}{2}$ ist.

Es wird vielleicht eines Tages sehr sonderbar scheinen, daß man in unserem aufgeklärten Jahrhunderte schlechterdings alle Ausdünstung einer luftartigen Flüssigkeit aus den Pflanzen hat läugnen können, und zwar aus dem einzigen Grunde, daß man sie nicht sehe, indeß man doch sattsam überzeuget ist, daß, wenn dieselbe

selbe auch obwaltete, sie ebenfalls in offener Luft unsichtbar wäre. Wer Boyle's und Halesens Werke aufmerksam gelesen hat, kann nicht zweifeln, daß die Pflanzen eine beträchtliche Menge Luft enthalten. Durch eine ganz einfache Operation, wenn man nämlich was immer für ein Gewächs mit den Händen unter Wasser presset, kann man eine gute Portion Luft daraus ausdrücken. Setzet man eine mit Wasser bedeckte Pflanze unter die Glocke einer Luftpumpe, und leeret man diese aus, so sieht man eine erstaunliche Menge Luftbläschen sich einen Weg durch die Poren bahnen, und durch das Wasser in der Glocke gehen; weil nach dem von der Wasserfläche weggenommenen Drucke der Atmosphäre, der zu jedem Kubikzoll Wasser beyläufig fünfzehn Pfund am Gewichte beträgt, die in der Pflanze natürlich enthaltene Luft ihre Federkraft gegen den einzigen Widerstand des Wassers ausübet, und mit Gewalt durchbricht. Sperrt man eine lebendige Pflanze ohne Wasser unter einer solchen Glocke ein, so wird, um in der Glocke einen leeren Raum hervorzubringen, der jedoch wegen der aus der Pflanze dünstenden Feuchtigkeit und Luft nie vollkommen seyn wird, eine sehr starke Luftpumpe erfordert. Könnte man mit einiger Wahrscheinlichkeit glauben, daß, so lange die beständige Erneuerung der Pflanzensäfte keineswegs bezweifelt wird, die luftartige Flüssigkeit, welche viel feiner

und

und weit verweslicher ist, als die Säfte, sich niemahls erneuere? Ist es nicht vernünftiger, zu glauben, daß diese zwey Flüssigkeiten in frischen Pflanzen mit einander in einem beständigen Umlaufe sind, und daß sich die eine, wie die andere, immerfort erneuere, wenn man ihr kein Hinderniß im Wege leget? Das Wasser scheinet ein mehr oder weniger großes Hinderniß zu seyn.

Gleichwie es schwer hielte, einen Blinden von der beständigen Erneuerung der Feuchtigkeit in den Pflanzen zu überzeugen, so kommet es mir gleichfalls schwer vor, uns von der Wirklichkeit der luftartigen Ausdünstung und Anziehung zu überzeugen, als in welcher Rücksicht wir alle blind sind; und es ist für uns wahrlich ein Glück, daß die Luft eine durchsichtige und unsichtbare Flüssigkeit ist.

Ich halte es für sehr natürlich, daß eine Pflanze, welche in einer Lage ist, worin sie sich nicht mit Luft sättigen kann, auch keine so große Menge ausausdünsten kann, als wenn sie ihren Verlust beständig wieder ersetzen kann. Daher kommt es, daß eine Pflanze, oder ein abgerissener Zweig, von aller Berührung des Wassers abgesondert, bald unzweydeutige Zeichen einer Erschöpfung zu Tage leget, weil die Ausdünstung,

wel-

welche niemahls aufhöret, durch keine verhältnißmäßige Einsaugung ersetzet wird. Setzet hingegen den Stengel ins Wasser, und ihr werdet bald sehen, daß sich die Blätter aufrichten. Die luftartige Ausdünstung verhält sich gleichergestalt; sie hört nicht ganz auf, obschon die Pflanze sich in einer Lage befindet, wo sie schlechterdings keine Luft einsaugen kann, ja nicht einmahl eine wässerige Flüssigkeit, um den Plaz der luftartigen Flüssigkeit, die sie beständig verlieret, auszufüllen. Der Fall hiervon ist dieser. Füllet eine hinlänglich weite und achtundzwanzig bis dreyßig Zoll lange Röhre mit Queckſilber, lasset alle Luftbläschen, die allenfalls noch an den Röhrenwänden hängen, aufsteigen; verschließet hierauf die Oeffnung dieser Röhre recht genau, und kehret sie um, und mit ihrer Oeffnung sogleich in eine Wanne voller Queckſilber; lasset jezt eine oder zwey Pflanzen von der Hauswurzel hinein, wendet sie aber erst mehrmahls unter Queckſilber um, um sie von aller etwa noch zwischen ihren Blättern gebliebenen Luft los zu machen. Oben in der Röhre, die alsdann ein wahrer Barometer ist, wird man ein ziemlich vollkommenes Vacuum antreffen. Die hinaufgestiegenen Pflanzen werden durch die elastische Luft, welche sie liefern, das Queckſilber bald sehr sichtbar niederdrücken, und man wird überzeugt werden, daß dieß eine wahre luftartige Flüssigkeit ist, welche das Sin-

ken des Queckſilbers verurſacht, wenn man dieſe Röhre in einer großen Waſſerwanne umkehret, und die ſolchergeſtalt erhaltene Luft in ein Gefäß voller Waſſer, und um ſie aufzufangen, auf die Oeffnung der Röhre umgeſtürzt, aufſteigen läſſet. Man wird finden, daß dieſe Luft zum Theile fixe Luft, und zum Theile eine Luft iſt, welche in ihrer Beſchaffenheit der gemeinen Luft nachſtehet.

In dieſem hier zergliederten Falle beobachtet man offenbar, daß durch die Gegenwart der Pflanze eine Portion Luft hervorgebracht werde; ſetzet man aber eine Hauswurzel trocken in eine Röhre, worin eine Menge gemeine Luft über Queckſilber ſtehet, ſo wird man eine Erſcheinung beobachten, die der hier oben angeführten dem Anſcheine nach entgegengeſetzet iſt. Der Inbegriff der mit der Pflanze eingeſchloſſenen Luft wird ſogleich anfangen, ſich auf eine kurze Zeit zu vermindern, und bald darnach wird man denſelben augenſcheinlich ſich vermehren ſehen, ſogar mitten in der Finſterniß; an der Sonne hingegen wird ſich der Luftinbegriff anfangs vermehren, nicht nur dem Scheine nach, durch eine Verdünnung, welche er der Wärme zu verdanken hat, ſondern in der That. Die Urſache dieſer Verminderung des Luftinbegriffes zu Anfang ſcheinet davon abzuhängen, daß die Pflanze im Dunkeln eine phlogiſtizirte

luft-

luftartige Flüssigkeit ausdünstet, welche die mit ihr eingeschlossene Luft zersetzet, und in fixe Luft verändert. Da diese fixe Luft von der Feuchtigkeit, die zu gleicher Zeit aus der Pflanze ausschwitzet, verschlungen wird, so muß der Inbegriff der Luft sich so lange zusammenziehen, als eine solche Feuchtigkeit etwas davon trinken kann. Da aber eine so geringe Menge Feuchtigkeit mit fixer Luft bald gesättiget ist, so höret sie auch bald auf, etwas mehr davon einzusaugen. Da die mephitische Ausdünstung der Pflanze in der Dunkelheit nicht aufhöret, so gehet die Zersetzung der mit ihr eingeschlossenen Luft immer fort, und vermehret sich in dem Verhältnisse, als die Menge der hervorgebrachten fixen Luft grösser wird, welche nicht mehr von der Feuchtigkeit eingesogen werden kann, weil die Pflanze keine mehr liefert, indem ihre wässerige Ausdünstung in einem so engen Orte, wo kein Wasser vorhanden ist, daß es die Pflanze einpumpen könnte, bald schwach wird. In diesen Umständen lässet die mephitische luftartige Ausdünstung nicht sobald nach, weil die Pflanze darin auf eine Zeit Luft genug einzuhauchen findet, um beyläufig diejenige wieder zu ersetzen, welche sie aushauchet. Nach einiger Zeit aber findet die Pflanze in einem so kleinen Luftinbegriffe nichts mehr, womit sie ihre verschlingende Gier befriedigen könnte; daher sie mit dem Einsaugen aufhöret, ohne jedoch mit dem

Aus-

Ausdünsten allerdings inne zu halten. Die Pflanze verhält sich in den hier vorgelegten Umständen, wie die Thiere, wenn sie nichts mehr finden, um ihren Hunger und Durst zu stillen; sie erschöpfet sich durch die Ausleerungen. Die mit der Pflanze eingeschlossene Menge Luft muß sich also bald vermehren, und wird sich beständig vermehren. Indeß kann man sich gar leicht überzeugen, daß die Gährung im Anfange an dieser Vermehrung des Inbegriffes keinen Antheil hat; denn wenn man die Pflanze aus dieser zwangsvollen Lage, und wenn die Vermehrung des Luftinbegriffes schon angefangen hat, herausnimmt, so findet man sie noch sehr frisch.

Schließt man aber solchergestalt die Pflanze, anstatt des Queckſilbers, mit Wasser ein, so wird sich der Luftinbegriff eine lange Zeit hindurch vermindern, und zuweilen höret er in drey bis vier Tagen damit nicht auf, und zuweilen fährt er fort, sich zusammenzuziehen, bis die Oekonomie der Pflanze durch eine ihrer Natur so widrigen Lage merklich zerrüttet ist. Die Ursache dieser Erscheinung kommt mir ziemlich klar vor (d).

Die

(d) Man muß nicht außer Acht lassen, daß die Ausarbeitung der dephlogistizirten Luft das Werk der Organen der Pflanze in ihrer vollen Kraft, und durch den Einfluß des

Die Pflanze mephitizirt die Luft nicht weniger, wenn sie mit ihr über Wasser eingeschlossen wird, als wenn sie

---

Sonnenlichtes in Thätigkeit versetzt, ist. Wenn man demnach beobachtete, daß eine mit einer Pflanze, selbst an der Sonne, ohne Wasser und über Queckſilber eingesperrte Menge Luft an ihrem Inbegriffe vermindert wird, so würde man daraus falsch schließen, daß die Pflanze während ihrer Aussetzung an der Sonne keine luftartige Flüssigkeit ausgedünstet habe; denn es kann gar wohl geschehen, daß diese Pflanze in einer solchen ihrer Natur widrigen Lage krank geworden ist, oder mehr Wärme erlitten habe, als sie ausstehen konnte. In diesem Falle dünstet die Pflanze eine fixe Luft aus, oder zum wenigsten verändert sie die mit ihr eingesperrte Luft in fixe, welche durch die Feuchtigkeit, die immer und hauptsächlich an einem warmen Orte ausschwitzet, verschlungen wird. Ich habe es anderswo sattsam erwiesen, daß dieß der Fall ist. Uibrigens sauget die ganze Pflanze die Luft allenthalben, wo sie dieselbe findet, ein, und dünstet auch beständig eine aus. Es ist also nicht wohl möglich, daß man bey Einsperrung der Pflanzen in Gefäßen sie allezeit genau in diejenigen Umstände versetze, die nothwendig sind, auf daß ihre luftartige Ausdünstung ihre Einsaugung überwiege; und dieß ist um so schwerer, als die Pflanze, um eine dephlogistizirte Luft auszuarbeiten, und sie in großer Menge auszudünsten, in dem Stande ihres besten Wohlbefindens seyn muß. Die Pflanzen warmer Länder, die eine beträchtliche Hitze erleiden, vermehren gemeiniglich die Luftmenge, wenn man sie in einem Gefäße über Queckſilber dem Sonnenlichte aussetzt. Die Cactus und Cacalia haben mir hierin am besten entsprochen.

sie es über Queckſilber iſt; da aber das Waſſer im Stande iſt, alle die fixe Luft, die darüber erzeuget wird, und mit ihm in Berührung kommt, aufzunehmen, ſo kann ſich, wenn Waſſer genug da iſt, der Luftinbegriff immerfort verringern. Wenn man demnach den mit der Pflanze in der Dunkelheit eingeſchloſſenen Luftinbegriff vermindert findet, ſo kann man daraus keineswegs ſchließen, daß ihn die Pflanze verſchlungen habe. Wenn jemand das Vermögen, die fixe Luft zu verſchlingen, welches das Waſſer beſitzet, nicht kennete, und eine Münze, oder was immer für einen Körper, hinein legte, ſo könnte er bey Beobachtung der großen Verminderung dieſer Luft mit dem nämlichen Rechte daraus folgern, die Münze habe ſie verſchlungen, als man aus der Verminderung eines mit einer Pflanze im Dunkeln eingeſperrten Luftinbegriffes ſchon gefolgert hat, daß ihn die Pflanze verſchlungen habe. Dieſer Schluß kann nur aus der Unwiſſenheit herkommen, daß die Pflanze, ſo wie ich es gefunden habe, das Vermögen beſitze, die athmenbare Luft in fixe zu verändern, und daß das Waſſer ſich mit der mit ihm in Berührung ſtehenden fixen Luft anſchwängern könne. Zum wenigſten kann man aus dem bisher Geſagten ſchließen, daß die Verminderung des mit einer Pflanze im Dunkeln eingeſperrten Luftinbegriffes auf keinerley Art

ein Beweis ist, daß die Pflanze diese Luft verschlungen habe.

Herr Senebier meinet, jeder mephitische Ausfluß der Gewächse bezeichne eine Zerlegung der Pflanze, und er scheinet völlig überzeuget zu seyn, daß im oberwähnten Falle die Pflanze selbst, oder wenigstens einige ihrer Blätter, in Gährung, und folglich des Wachsthumes beraubt wären. Indeß glaube ich, er habe sich schon selbst überzeuget, daß er sich hierin betrogen habe, und zwar durch diese einzige Betrachtung, daß frische Blätter, oder auch ganze Pflanzen, nach einer Nacht, während welcher sie mit einer Menge Luft, die sie schlechterdings tödtlich gemacht haben, eingesperet waren, noch im Stande sind, des Morgens, wenn sie im Wasser der Sonne ausgesezet werden, eine sehr gute dephlogistizirte Luft zu geben, welche doch Herr Senebier selbst für eine Luft des Wachsthumes annimmt. Wenn man aber eine solche Pflanze, anstatt sie des Morgens mit Wasser zu bedecken, mit der nämlichen Luft, und nachdem man sich versichert hat, daß sie mephitizirt ist, der Sonne ausetzet, so wird sie alles Phlogiston, welches sie während der Nacht ausgehaucht hatte, wieder einsaugen, und die fixe Luft wird weg seyn, die

das

das Wasser, und vielleicht auch zum Theile die Pflanze, eingesogen hat, und die Pflanze wird bald wieder gut gemacht haben, was sie verdorben hatte. Das Detail dieser Versuche kann man in meinem Werke über die Pflanzen nachsehen.

Wenn der angeführte Versuch nicht genug ist, um jeden Physiker zu überführen, daß die mephitische Ausdünstung der Gewächse im Dunkeln keineswegs der Zersetzung oder der Gährung der Pflanze oder einiger ihrer Blätter, sondern im Gegentheile der Kraft der Pflanze zu zueignen sey, so kann man sich dessen völlig überzeugen, wenn man was immer für eine ganze Pflanze in ihrer vollen Kraft die Nacht hindurch unter eine Glocke setzet, indem man sie in ihrem Blumentopfe lässet, und auf den Teller, worauf man die Glocke umgekehrt setzet, ein wenig Wasser schüttet, um alle Gemeinschaft zwischen der in der Glocke eingesperrten Luft und der Luft von aussen abzuschneiden. Man wird finden, daß die Pflanze nichts gelitten, und dennoch die Luft, die mit ihr eingesperrt war, mephitizirt habe, und daß diese Mephitizirung nach dem Verhältnisse des Inbegriffes der Pflanze zum Inbegriffe der Luft, worauf sie wirkte, und zum Theile auch nach Beschaffenheit der beson-

deren Natur der Pflanze, mehr oder weniger beträchtlich seyn werde.

Ich sehe mich wahrhaft wider meinen Willen gezwungen, neue Beweise anzuführen, um den bösartigen Einfluß der Gewächse auf die Luft in der Dunkelheit zu bestättigen, weil man sich zu jeder Zeit des Sommers, und an jedem Orte überzeugen kann, und ohne ein anderes Zugehör zu haben, als ein Trinkglas, eine Pflanze, einen Blumenstrauß, oder eine Frucht, und ein wenig Wasser auf den Teller, worauf das Trinkglas umgestürzt stehet, zu setzen. Nachdem man diese Vorrichtung die Nacht hindurch, oder bey Tage an einem dunkeln Orte, gelassen hat, senket man alles in eine Wasserwanne ein, nimmt die Pflanze heraus, leget den Teller aufs neue an den Rand des Trinkglases an, kehret es unter dem Wasser um, und in dem nämlichen Augenblicke, als man den Teller abnimmt, fähret man mit einem angezündeten Wachskerzchen, oder Stückchen Holz, hinein, worin es auf der Stelle verlöschen wird. Will man was immer für ein Thier, eine Maus, einen Spatzen, u. d. gl., hinein bringen, so muß man mit demselben durchs Wasser fahren, und den Rand des Trinkglases unter seiner Oberfläche halten. Indeß bin ich

weit entfernt, mich über die Schwierigkeit zu verwundern, mit welcher diese Entdeckung von den Physikern aufgenommen wurde, noch ehe sie dieselbe auf die Probe gesetzt hatten, weil man noch niemahls daran gedacht hat, und die Sache beym ersten Augenblicke in der That sehr außerordentlich scheinet. Ich selbst konnte nach dem ersten Versuche kaum meinen Augen glauben.

Dieses Vermögen der Gewächse, die Luft in der Dunkelheit zu mephitiziren, ist so groß, daß eine Pflanze im Stande ist, auf eine sehr augenscheinliche Art mehr als fünfzigmahl ihren Luftinbegriff zu verderben. Was immer für eine kräftige Pflanze, im Sommer eingesperrt, und zwar mit einer Menge Luft, die zehnmahl mehr Raume einnimmt, als die Pflanze selbst, mephitiziret sie in einer einzigen Nacht dergestalt, daß sie zum wirksamsten Gifte wird, welches vielleicht in der Welt zu finden ist; denn ein jedes Thier mit Lungen, welches man hinein bringet, findet darin in dem Zeitraume von wenigen Secunden seinen Untergang. Es gibt Pflanzen, derer Vermögen in dieser Rücksicht die anderen weit übertrifft. Die Pflanzen, welche einen starken und unangenehmen Geruch haben, sind es gar nicht, welche die Luft am meisten mephitiziren.

Es gibt Pflanzen ohne allen Geruch, welche andere stark riechende Pflanzen in dieser Eigenschaft weit übertreffen. Die Früchten, Wurzeln, und Blumen übertreffen in dieser zerstörenden Kraft die Pflanzen um vieles. Vielleicht nehme ich diese Materie im zweyten Bande meiner Versuche über die Pflanzen wieder vor.

Uiberzeugt, daß man niemanden von einer verschiedenen Meinung beleidigen könne, wenn man ohne Zweydeutigkeit und ohne Bitterkeit seine eigenen Meinungen und Versuche dem Publicum vorleget, bekenne ich, daß ich nichts mit mehr Vergnügen lese, als Bemerkungen und Versuche, die den meinigen entgegenlaufen, in der Hoffnung, sie berichtiget zu finden. Aus dem Zusammenstoße der Meinungen entspringt oft Licht, und in jedem Falle werden die Kenntnisse dabey gewinnen. Ich kann also nicht anders, als mit Vergnügen sehen, daß mein System von den verehrungswürdigsten und aufgeklärtesten Männern, wie die Herren Senebier, Priestley, und Cavallo sind, angefochten wird. Die zwey letzteren läugnen schlechterdings allen Luftausfluß der Gewächse, und selbst an der Sonne. Ihre Meinung ist, daß die Luft, die man in einem Wasser erhält, worin man die Pflanzen der

Son-

Sonne ausgesetzet hat, nichts ist, als die Luft, welche schon vorher im Wasser enthalten war, und sich unter der Gestalt der Bläschen auf die Oberfläche der Pflanzen setzet, gerade so, wie sie sich auf die Oberfläche eines Metalles, eines Stücks Tuch, u. s. w., absetzt. Herr Cavallo gehet noch weiter, indem er behauptet, daß die dem nächtlichen Einflusse der Pflanzen ausgesetzte Luft keine Veränderung dadurch erleide. Ich weiß nicht, was Herr Priestley hierüber denkt; denn in seinen Werken machet er keine Erwähnung davon. Indeß scheinet mir, daß es allerdings und unumgänglich nothwendig ist, sich vor allem zu versichern, daß die Pflanzen in der Dunkelheit die verdorbene Luft nicht wieder herstellen, und die gute Luft nicht verbessern, ehe man schließen kann, daß das Vermögen der Pflanzen, die schlimme Luft wieder herzustellen, und die gute zu verbessern, ausschließungsweise dem Sonnenlichte, und nicht dem Wachsthume als Wachsthum zu zuschreiben sey. Allein um versichert zu seyn, daß dieser wohlthätige Einfluß in der Dunkelheit nicht Statt hat, hätte man erst die Natur einer Luft untersuchen müssen, welche in der Dunkelheit der Wirkung der Pflanzen ausgesetzt war; und bey dieser Untersuchung hätte man nicht fehlen können, zu sehen, daß die Gegenwart der Pflanzen dieselbe dem Leben der Thie-

re schädlich gemacht habe. Es scheinet mir also, daß das tiefe Stillschweigen aller Schriftsteller vor mir über den nächtlichen bösartigen Einfluß der Pflanzen auf die Luft für einen Beweis gelte, daß man nicht einmahl vermuthet habe, daß der wohlthätige Einfluß der Gewächse auf unser Element dem Sonnenlichte allein zu zueignen sey. Diejenigen, welche den Pflanzen allen bösartigen Ausfluß öffentlich absprechen, erweisen mir in diesem Puncte gewiß die größte Ehre.

Herrn Priestley allein haben wir die große Entdeckung zu verdanken, daß die Pflanzen das Vermögen besitzen, die üble Luft wieder herzustellen, und die gemeine zu verbessern. Er ist es, der uns die Thüre darzu geöffnet hat. Diesem schönen Systeme blieb ich zur Zeit, als er selbst, aus zu weniger Vorliebe zu seinen eigenen Meinungen, zu wanken schien, sehr beständig anhängen. Aus der Vorrede zu meinem Werke über die Pflanzen kann man sattsam ersehen, wie sehr mein Geist seit 1773 mit den Ideen beschäftiget war, die ich mir über die Art, wie sich dieses wunderbare Geschäft bewirke, bildete. Von dieser Zeit an brannte ich vor Begierde, dieses weite Feld, dessen Schönheiten ich erblickte, und worzu ich den Weg of-

fen

fen sah, zu durchlaufen. Sehr weit entfernt, nicht eher daran gedacht zu haben, als bis ich im Jahre 1779 (e) die Hand ans Werk legte, fehlte mir nichts, als die günstige Gelegenheit, um durch Versuche die verschiedenen Gedanken, die ich über die Natur dieses Einflusses der Gewächse gefasset hatte, zu realisiren. Ich blieb hartnäckig dabey, auf alle nur ersinn-

liche

(e) Einige Schriftsteller nach Herrn Ingen-Houß suchten ohne Grund und im Widerspruche mit dem, was er selbst in seinem Werke sagt, beyzubringen, er habe nicht eher, als im Verlaufe des Jahres 1779 an diesen Gegenstand zu denken angefangen. Die Absicht eines so besonderen Verfahrens kann keine andere seyn, als den Leser geneigt zu machen, zu glauben, daß diese Schriftsteller, welche sich zwar die Ehre der Entdeckung selbst nicht zueignen können, inzwischen doch ähnliche Ideen genähret haben, oder Ideen, welche zum wenigsten einige Beziehung auf diese Entdeckung hatten, und zwar etliche Monathe eher, als Herr Ingen-Houß daran dachte. Diese und noch viele andere kleine Liste, die man in verschiedenen Ländern angewandt hat, um einigermaßen an der Ehre der Entdeckung Antheil zu nehmen, müssen um so mehr Ehre auf den Erfinder zurückwerfen, als seine Erfindungen wichtig genug scheinen, um den Ehrgeitz so vieler anderer Gelehrten dessentwegen rege zu machen. Dieß war das Schicksal aller wichtiger Entdeckungen; und durch die Zahl der Nebenbuhler konnte man die Grösse derselben ermessen. Anm. d. Uiberf.

liche Arten den Gegenstand zu suchen, der mich schon seit so vielen Jahren beschäftiget hatte, und als ich sogar in den Finsternissen dasjenige suchte, was ich darin finden zu können hoffte, öffnete sich meinen Augen endlich das Licht.

---

Eine

# Eine neue Art,

die

# Magnetnadeln

## aufzuhängen.

Gelesen vor der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London, den 17en Junius, 1779.

Πεῖρα δ' ἄριστον.

THEOGNIS.

Der so große Nutzen, welchen die Schiffarth von dem Gebrauche der Compassen ziehet, war die hauptsächlichste Ursache, daß manche einsichtsvolle Männer so viele Mühe darauf verwandten, um die beste Art zu suchen, wie man die Magnetnadeln aufhängen soll, und daß einige Gesellschaften der Wissenschaften einen ansehnlichen Preis für denjenigen aussetzten, welcher bey diesem wichtigen Gegenstande am besten zu Werke gehen würde.

Es war von jeher, so wie noch jetzt, die allgemeine Klage, daß solche Nadeln, einer so großen magnetischen Kraft sie auch ihrer Grösse und Gestalt nach empfänglich seyn mögen, und so genau sie auch verfer-

tiget

tiget werden, und so vollkommen sie im Gleichgewichte stehen, aus eben der Ursache ihrer großen Genauigkeit so leicht in Bewegung gerathen, daß ihnen die flüchtigste Erschütterung des Bodens, die der Beobachter durch das Hin- und Hergehen im Zimmer erreget, eine so große zitternde Bewegung verursachet, daß sie aus ihrer Richtung gebracht werden, und eine beträchtliche Zeit erfordern, ehe sie wieder in ihrem wahren magnetischen Meridian feststehen.

Seitdem der selige Doctor Knight die Art, den stähleren Stangen eine beträchtliche magnetische Kraft mitzutheilen, so sehr verbessert hat, wurden die Magnetnadeln mit einer viel grösseren und beständigeren Polkraft angeschwängert, als es vor dem möglich war: der Bau der Compassen selbst sah sich gar beträchtlich verbessert; nichts desto weniger scheinet dieser Gegenstand doch noch nicht erschöpfet zu seyn.

Der Grad der magnetischen Kraft, oder der Polkraft, den man einem recht gehärteten Stahle mittheilen kann, scheinet einigermaßen von der Oberfläche des anzuschwängernden Stück Stahles abzuhängen, welche es zu seiner Dicke hat, so daß eine dünne Stahlplatte, die z. B. zehn Grane wieget, ungleich mehr magnetische Kraft erlanget, als ein kleiner Stahlklum-

pe

yen von demselben Gewichte. Solchergestalt kann ein kleiner Magnet aus einer sehr dünn geschlagenen Stahlplatte so starck gemacht werden, daß er über hundert fünfzigmahl sein eigenes Gewicht trägt, welches mit einem großen schweren Magnete noch niemahls geschehen ist.

Wird die große zitternde und wagerechte Bewegung, oder die zu große Rastlosigkeit einer starken Magnetnadel auf die eine oder andere Weise durch die bisher gebräuchlichen Methoden gemäßiget, so ist die Nadel in einiger Gefahr, nahe bey der wahren magnetischen Mittagslinie stille zu stehen, ohne jemahls unmittelbar auf sie zu zeigen; weil nahe an diesem Orte die Richtungskraft der Nadel so schwach werden kann, daß sie den ihrer freyen wagerechten Kreisbewegung entgegengesetzten Widerstand nicht überwindet.

Im Verlaufe des vorigen Jahres dachte ich, daß ein großer Theil oberwähnter Schwierigkeiten gehoben werden könne, und zwar durch verschiedene Methoden, wovon einige hier folgen.

I. Versuch. Ich setzte eine auf ihrer Spitze ruhende gewöhnliche Magnetnadel in ein Porcellanbekken, goß Wasser darein, so daß die ganze Nadel be-

deckt war. Diese Nadel verlor einen großen Theil ihrer Rastlosigkeit, wurde bey der Näherung eines Magnetes in einer beträchtlichen Entfernung angezogen, und schien, wiewohl etwas langsamer, auf die magnetische Mittagslinie so richtig zu zielen, als zuvor.

II. Versuch. Ich nahm eine starke flache Magnetnadel mit einem runden Loche in ihrem Mittelpuncte, aber ohne Hut. An dieser Nadel befestigte ich so viel Kork, als nöthig war, um auf dem Wasser eines Beckens schwimmen zu können. Ich steckte einen glatten kupfernen Stift senkrecht ein, so daß er durch das Loch im Mittelpuncte der Nadel gieng, um ihr das Herumschwimmen im Becken einzustellen. Dieß that so ziemlich gut, und die Nadel kehrte sich nach der magnetischen Mittagslinie mit einer langsamen Bewegung.

III. Versuch. Ich nahm die im ersten Versuche gebrauchte Nadel, belegte sie gerade mit so viel Kork, daß sie sank. Unter ihr war eine Spitze, so daß die Nadel sammt dem Korke etwas unter der Oberfläche des Wassers gehalten wurde, indem sie mit einem sehr unbeträchtlichen Gewichte auf der untergestellten Spitze auflag. Dieß entsprach beynahe, wie im II Versuche.

IV.

IV. Versuch. In der Mitte einer kleinen stark magnetisirten Nadel befestigte ich einen Silberdrath, der zum Aufhängen derselben diente. Diesen Drath ließ ich durch das Oehr einer gemeinen Nähenadel gehen. Die Spitze dieser Nadel vereinigte ich mit dem einen Ende eines senkrecht aufgerichteten stählernen Magnetes, dessen Ende sehr polieret war. Beym Einsenken dieser Vorrichtung in ein cylindrisches Glas voll Wasser, so daß die Spitze der Nähenadel unter die Oberfläche des Wassers kam, befand sich die mittelst des Silberdrathes wagerecht aufgehängte Magnetnadel frey und in der magnetischen Mittagslinie. Ihre Bewegung war schleunig, ohne vieles Zittern, und bey der Näherung eines Magnetes auf eine beträchtliche Entfernung verrückte sie sich.

Diese nur hingeworfene Vorrichtung hatte zwey Unbequemlichkeiten; nämlich die Nähenadelspitze lösete sich bey einer dem Gefäße ertheilten Erschütterung von dem senkrechten Magnete leicht ab, und fiel mit der an ihr hängenden Magnetnadel auf den Boden desselben. Die zweyte Unbequemlichkeit war, daß man auf diese Art nur eine kleine und hinlänglich leichte Magnetnadel aufhängen kann. Indeß hielt es nicht schwer, der ersteren abzuhelfen, indem man die Nähenadel durch ein Loch eines Stück Glases oder Kupfers gehen ließ, und ein wenig über diesem Stücke Glas eine Querschulter oder einen Stift befestigte,

mittelst welches diese durch eine Erschütterung vom senkrechten Magnete abgetrennte Spitze in einer geringen Entfernung von dem Ende des senkrechten Magnetes auf dem Stücke Glas hängen blieb. Ließ man den senkrechten Magnet nur ein klein wenig herab, so war die Spitze der Nähe = oder Hangnädel wieder daran, und brachte man sodann den senkrechten Magnet wieder in seinen Ort, so ergriff die wagerecht hängende Magnetnadel wieder auf der Stelle ihre Richtung nach den Weltpolen. Der zweyten Schwierigkeit könnte man großen Theils begegnen, wenn man anstatt einer Magnetnadel nach gemeiner Art eine dünne Röhre von Stahl nähme, wovon ich hier unten sprechen werde. Eine verschlossene Röhre von Stahl verdrängt durch ihren beträchtlichen Umfang ein verhältnißmäßiges Volum der Flüssigkeit, worin sie schwimmt, und verlieret von ihrem absoluten Gewichte so viel, als ein gleiches Volum der durch diese Röhre verdrängten Flüssigkeit wiegt. Eine solche Röhre könnte demnach, wenn sie auch ein ziemlich beträchtliches absolutes Gewicht hätte, durch eine sehr kleine, an dem Ende eines senkrechten Magnetes hängende Nähenadel schwebend gehalten werden.

Bey der Vorrichtung, die mir zu diesen Versuchen diente, bemerkte ich nicht, daß der wagerecht aufgehängte Magnet durch den senkrecht stehenden in Unordnung gebracht wurde, welches natürlicherweise hätte geschehen

müs-

müssen, wenn der senkrechte Magnet schief gestanden hätte, und hauptsächlich, wenn die zwey Magnete einander zu nahe gewesen wären.

V. Versuch. In der Mitte einer starken und flachen Magnetnadel befestigte ich auf beyden Seiten gläserne Hüte, derer Höhlen einander gegen über standen. An jeder Seite des oberen Hutes befestigte ich auf der Magnetnadel ein dünnes, hermetisch geschlossenes und so leichtes Glasröhrchen, daß die mit diesen zwey Röhrchen beladene, und aufs Wasser gelegte Magnetnadel so einsank, daß nur ein sehr kleiner Theil der zwey Glasröhrchen noch über Wasser blieb, und daß also ein sehr leichter Druck sie ganz unter Wasser brachte. Ich druckte diese Vorrichtung ganz unter Wasser durch die Spitze eines Messingdrathes, den ich in die Höhle des auf der oberen Oberfläche der Magnetnadel sitzenden Hutes einsetzte. Die solchergestalt unter Wasser gehaltene Nadel drückte gegen die Metallspitze mit einem äußerst leichten Drucke aufwärts, welcher von dem so gar kleinen Unterschiede des eigenthümlichen Gewichtes, das diese Vorrichtung zu einem von ihr verdrängten Wasservolume hatte, abhieng. Der Unterschied dieser eigenthümlichen Schwere betrug nicht mehr, als zwey oder drey Gran. Mittlerweile diese Magnetnadel nichts von ihrer Polkraft verlor, verlor sie fast allen Widerstand ihres Gewichtes, und zugleich alle jene Beweglichkeit, welche die

genau verfertigten Magnetnadeln in der freyen Luft haben. Indem die Flüssigkeit, worin diese Nadel versenkt war, ihrer Richtung keinen Widerstand entgegensetzte, ihre zu starke Schwingung aber beynahe gänzlich hemmte, so ließ sie ihr alle Freyheit sich nach den Polen zu zu richten, weil die Flüssigkeiten allenthalben gleich drücken. So pflegen die Astronomen das Bley an ihrem großen Quadranten in ein Oehlglas zu hängen, wodurch die Schwingbewegung der verticalen Richtung unbeschadet verhindert wird.

Um zu verhindern, daß diese Nadel nicht von der Spitze abgestoßen werde, und im Becken herumschwimme, untersetzte ich ihr eine Metallspitze, worauf der untere Hut ruhen mußte, wenn die Nadel durch einen Zufall von der oberen Spitze herabsteigen sollte, oder wenn ich wollte, daß sie durch ihr vermehrtes Gewicht sinke.

Da ich nun durch Versuche gefunden hatte, daß eine starke Magnetnadel unter Wasser fast eben so gut nach der magnetischen Mittagslinie ziele, als in offener Luft, und daß durch den Widerstand der Flüssigkeit vieles von ihrer zu großen Beweglichkeit genommen werde, so wollte ich versuchen, welcher Grad des Magnetismus einer dünnen cylindrischen Stahlröhre könnte gegeben werden, indem eine Nadel unter dieser Gestalt so leicht seyn könnte, als erforderlich ist, ohne mit Kork oder einem Glasroh-

re

re beleget zu seyn; da ich aber keine solche Röhren fertig fand, probierte ich eine blecherne, die sich einer grösseren magnetischen Kraft empfänglich zeigte, als ich erwartete, in Erwägung, daß die Eisenplatten, woraus sie gemacht wird, hierzu weder hinlänglich gehärtet sind, noch der Natur des Stahls nahe genug kommen; und daß sie noch über dieß, mit Zinn überzogen, der bloßen Reibung des stählernen Magnetes nicht ausgesetzt werden können.

Dieser Versuch gab mir jedoch einen sicheren Beweis an die Hand, daß eine Magnetnadel unter der Gestalt einer dünnen Stahlröhre einer so starken Polkraft empfänglich werden könne, um zu dem hier vorgesetzten Entzwecke dienlich zu seyn.

Da aber die zwey Hüte von Achat, wenn sie mitten in die Substanz der Röhre eingesetzt werden, den Stahl einigermaßen unterbrechen, und solchergestalt die magnetische Kraft vermindern möchten, so könnten die Aufhängungsspitzen auf die Oberfläche der Röhre selbst aufgelöthet oder befestiget, und die achatenen Hüte auf die Unterlage ober und unter der Röhre aufgesetzt werden, so daß eine solche Nadel in Ansehung der Aufhängung die umgekehrte Gestalt von den gemeinen Nadeln bekomme. Noch ein anderer Vortheil könnte von der Befestigung der Aufhängungsspitzen auf die Nadel selbst gezo-

gen werden, nämlich daß die Flüssigkeit, worin sie schwimmt, nicht so leicht eine zu starke zitternde oder wellenförmige Bewegung erlangen kann.

Sollte es schwer fallen, recht dünne und gehörig gehärtete Stahlröhrchen zu machen, so könnte ein Stück Stahl so ausgeschlagen werden, daß es die eine Hälfte der Röhre darstellte; die andere Hälfte könnte aus einem ähnlichen Stücke, oder vielleicht noch besser aus einem dünnen Messing, oder einem anderen Metalle verfertiget, und beyde Hälfte zusammen gelöthet werden.

Der nämliche Entzweck könnte vielleicht erreichet werden, wenn eine Magnetnadel in eine dünne Röhre von Glas, oder einem anderen Metalle, gesteckt würde.

Ich glaube, daß es nicht schwer seyn wird, dieser Art von Nadeln eine gläserne, metallische der emaillirte Platte anzubringen, die anstatt der Charte auf den gemeinen Seecompassen dienet, und von derselben bey den Azimuthcompassen Gebrauch zu machen.

Wenn die Charte nicht oben auf der Nadel nöthig ist, so kann man sie auch auf dem Boden der hiezu bestimmten Glasbüchse anmachen.

Gemeines Wasser könnte vielleicht zu diesen verschiedenen Versuchen das beste Mittel seyn, wenn der Stahl nicht so leicht darin rostete: wenn auch die Nadel mit einem Firnisse, oder einem im Wasser unveränderlichen Metalle überzogen ist, so ist es beym kalten Wetter so sehr zum Frieren geneigt; ich denke daher, eines der dünnesten ausgepreßten Oehle werde zu diesem Ende besser entsprechen. Gesetztes Leinöhl ist sehr klar und durchsichtig, und ist dem Frieren, wenigstens in der gewöhnlichen Kälte unsrer Climate nicht unterworfen; nebst dem verstärkt es, wie Doctor Knight fand, die magnetische Kraft des Stahls. Sollte es sich mit der Zeit eindicken, so kann es erneuert werden.

Glasbüchsen, die solche Compasse enthalten, müssen, um die wellenförmige Bewegung zu verstopfen, bis zum Deckel mit Flüssigkeit gefüllet werden.

Ich zweifle nicht, daß sinnreiche Künstler (a) diesen rohen Entwurf um vieles und bald verbessern



(a) Da der Verfasser diese Versuche bloß zum Zeitvertreibe anstellte, hatte er nicht den geringsten Gedanken, sie bekannt zu machen, oder der königlichen Gesellschaft zu London zu überreichen, und nur das Zureden einiger seiner Freunde vermochte ihn darzu, sie in einer Denkschrift an die königliche Gesellschaft zu zergliedern. Noch ehe er diesen

werden, wenn man finden wird, daß die Versuche damit der Erfahrung zur See entsprechen.

---

Von

---

sen Gebrauch davon machte, schlugen ihm mehrere Künstler Londons vor, sich des Vortheils versichern zu dürfen, den sie daraus ziehen zu können glaubten, wenn sie sich vom Könige ein Ausschließungsrecht auswirkten. Der Verfasser willigte jedoch in diesen ihren Vorschlag nicht ein, und wollte den Gedanken lieber dem allgemeinen Gebrauche, als dem Vortheile eines einzelnen Künstlers überlassen. Es wäre vielleicht zu wünschen gewesen, er hätte die Erfindung der Veranstaltung des einen oder des anderen geschickten Künstlers überlassen, der bey der Versicherung des ausschließlichen Gewinnstes sich darauf verlegt hätte, allen möglichen Vortheil daraus zu ziehen, und den nach diesem Grundsatze verfertigten Boussolen eine Vollkommenheit gegeben, die sie jetzt wahrscheinlicherweise niemahls erhalten werden, indem die durch die Bekanntmachung zum Besitze des Publicums gelangte Idee keinen Künstler finden wird, der die Unkosten wagte; denn nach allem, was er gethan hätte, könnte er wahrscheinlicherweise durch andere übertroffen werden, und höchstens bliebe ihm nur ein kleiner Theil des Gewinstes, den jeder mit ihm zu theilen befugt wäre. In Engelland weiß man wirklich aus langer Erfahrung, daß die neuen Erfindungen nicht anders zu einer großen Vollkommenheit, und in kurzer Zeit, gelangen, als wenn sie durch gewisse Jahre dem Gewinnste eines Einzigen zugeeiguet werden.

# Von der
# magnetischen Kraft
## und den
# künstlichen Magneten.

Quis non ſtupeat, grave condenſumque metallum
Currere in amplexus lapidis, fierique viciſſim
Magnetem, atque alio ſaturari denique ferro?

POLIGNAC
*Antilucret. L. VI.*

Der Magnet ist mit seinen Eigenschaften gewiß eines der größten Wunder der Natur. So viel man aus den Erscheinungen, die er zeiget oder hervorbringt, urtheilen kann, scheinet es, daß alle Körper, die gegen den magnetischen Einfluß empfindlich sind, mehr oder weniger Eisen in ihrer Mischung enthalten, und da dieses Metall fast allenthalben sich vorfindet, und in die Zusammensetzung unendlich vieler Körper hineinkommt, so ist es nicht zu verwundern, daß so viele verschiedene, einer scharfen Prüfung untergezogene Substanzen offenbare Anzeigen ihrer Empfindlichkeit gegen den Eindruck des Magnetes zu Tage legen.

Man

Man findet in dem vortrefflichen Werke des Professors Brugman ein zahlreiches Verzeichniß der in diese Classe gehörenden Körper (a).

Schriftsteller der entferntesten Zeiten zeigen uns, daß die Kenntniß der magnetischen Kraft uralt ist. Epicur gab sogar schon eine Theorie davon. Lucrez, der so viele Kenntnisse alter Naturforscher gesammelt hat, scheinet so gar bemerket zu haben, daß der Magnet das Eisen nicht immer anziehe, sondern daß er es auch in gewissen Fallen zurückstoße. Hieraus erhellet, daß er auf gutem Wege war, die Pole zu entdecken. Er hatte auch wahrgenommen, daß die Eisenfeile in einem kupfernen Geschirre sich aufrichtete, und, wenn der Magnet unter das Gefäß gebracht wurde, hüpfte (b). Die große Entdeckung der Pole ist, wie der meiste Theil der wich-

tigsten

---

(a) Antonii Brugmans Magnetismus, seu de Affinitatibus magneticis observationes academicæ. Lugduni Batavorum apud Lusac & van Damme MDCCLXXVIII.

(b) Fit quoque, ut a lapide hoc ferri natura recedat
Interdum, fugere atque sequi consueta vicissim.
Exultare etiam Samothracia ferrea vidi:
Et ramenta simul ferri furere intus ahenis
In scaphiis, lapis hic Magnes cum subditus esset.
Titi Lucretii Cari de rerum Natura, L. VI. v. 1400.

tigsten Erfindungen, ein Werk des Ungefährs, und wurde zu Anfang des vierzehnten Jahrhunderts gemacht. Nach der gemeinen Meinung ist der Erfinder der Magnetnadel Johann Goa; andere sagen hinwieder, daß es ein gewisser Flavius sey, gebürtig in dem alten Amalphis, einer Stadt in Italien, der den Gebrauch der Magnetnadel entdeckt habe. Panormitanus saget zur Ehre dieser Stadt:

Prima dedit nobis usum magnetis Amalphis (c).

Die Entdeckuug der Pole mußte natürlicherweise zur Verfertigung der Magnetnadel hinführen, deren höchster Nutzen in der Schiffarth und dem Handel weltkündig ist. Die Entdeckung, im erhärteten Stahle eine magnetische Kraft zu erwecken, die die Kraft der natürlichen Magnete um vieles übertrifft, hat über die Kenntnisse des Magnetes einen neuen Glanz verbreitet, und dem Forschen der Naturkundigen ein weites Feld eröffnet. Diese letztere Entdeckung ist um so wunderbarer, als man die magnetische Kraft in dem Stahle durch ein gewisses Streichen erwecken kann, ohne daß hier-

(c) Nicolai Parthenii Giannethasii Neapolitani Soc. Jesu Nauticorum Libr. 3. pag. 96.

hierzu weder ein natürlicher, noch künstlicher Magnet nothwendig wäre, die man, einmahl erreckt, zu einem solchen Grade verstärken kann, daß man dergleichen Magnete, aus mehreren zusammengesetzt, macht, welche eine unglaubliche Stärke besitzen, so daß sie über hundert Pfunde tragen können. Ich habe einen künstlichen, aber kleinen Magnet gesehen, der mehr als hundermahl sein eigenes Gewicht trug, und der selige Doctor Gowin Knight sagte mir, daß man es noch viel weiter bringen könnte. Die Kunst, im erhärteten Stahle die magnetische Kraft durch ein gewisses Streichen so beträchtlich zu vermehren, haben wir dem Herrn Servington Savery zu verdanken, die durch Doctor Gowin Knight bis zum Gipfel der Vollkommenheit gelanget ist. Letzterer verwandte, um diesen Zweig der Naturkunde zu bearbeiten, den beßten Theil seines Lebens, und er that es mit einem solchen Erfolge, daß ihm seine neuen Entdeckungen und die Verbesserung des Seecompasses einen sehr ausgezeichneten und wohlverdienten Ruhm erworben haben. Alle königliche Schiffe bedienen sich in Engelland der von ihm erfundenen Magnetnadeln.

Es ist etwas sehr bekanntes, daß ein weiches Eisen in der Nachbarschaft eines beständigen Magnetes ein wirklicher Magnet werde, das ist, sichtbare Kenn-

zeichen

zeichen der zwey Pole gebe; aber, von der Gegenwart des Magnets wieder entfernt, auf der Stelle seine Polkraft wieder verliere, und ohne Unterschied die beyden Pole der Magnetnadel anziehe. Diese Erscheinung ist außer allem Zweifel: ich habe aber gefunden, daß sie nur allein in Eisenstücken von einer gewissen Grösse Statt habe, und keineswegs in kleineren Theilchen, so daß ich niemahls ein einziges Eisentheilchen, so weich es auch seyn mochte, finden konnte, welches nicht mit der offenbarsten Polkraft begabt, oder unfähig gewesen wäre, eine beständige Polkraft durch die Berührung oder Näherung eines Magnets zu erhalten. Ich habe die nämliche Erscheinung in Theilchen wahrgenommen, die ich von einem sehr weicheu Eisen mittelst eines Flintensteines abgeschnitten hatte. Alle diese Theilchen kehren, auf dem Wasser schwimmend, beständig dieselbe Seite gegen den einen Pol eines Magnetes, und wenden sich um, sobald man ihnen den anderen Pol zeiget (d).

Doc-

(d) Ich habe hiervon in einem Schreiben an Herrn Pringle, das in dem LXVI Bande der philosophischen Transactionen eingerückt ist, ein Mehreres gesprochen.

Doctor Knight verfertigte einen magnetischen Teig, der steinhart wurde, und dem er eine magnetische Kraft gab, welche die Kraft von beynahe allen natürlichen Magneten von gleicher Grösse übertraf. Er bildete daraus nur kleine Magnete unter verschiedenen Gestalten, vorzüglich aber unter der Gestalt einer Kugel. Er ließ mich deren von einer erstaunlichen Stärke sehen, wovon man noch einige in dem Brittischen Musäum aufbewahrt, so wie auch Herr Wilson noch etliche Stücke besitzet. Herr Knight hat die Zusammensetzung dieses Teiges niemahls bekannt gemacht, und die Ursache davon, die er mir im Jahr 1766 selbst gegeben hat, war, daß er diese Zusammensetzungen auf verschiedene Arten verfertiget habe; daß die einen besser ausgefallen wären, als die anderen, und daß er, indem er von allen diesen Versuchen nichts aufgezeichnet habe, nicht mehr eigentlich sagen könnte, welche am besten entsprochen hätten; daß er jedoch sich erinnere, einer von diesen Teigen, der sich am meisten magnetisch bezeigte, habe aus einem zerriebenen natürlichen Magnete, vermischt mit etwas recht feinem Kohlenstaube und Leinöhl, welches er zusammen langsam trocknen ließ, bestanden. So finde ich es wenigstens in meinen Noten, die ich nach dem, was er mir im obgedachten Jahre sagte, aufgemerkt habe. Er sagte mir ferner, er habe es aus

der

der Erfahrung, daß das Leinöhl die magnetische Kraft des Stahls vermehre, welches er dem brennbaren Wesen des Oehls zuschrieb. Herr Wilson überreichte im Jahre 1778 der königlichen Gesellschaft zu London eine Denkschrift, worin er eine Zusammensetzung dieses Teiges von dem seligen Knight, mit dem er durch die engste Freundschaft verbunden war, beschreibt. Er gibt sie für um so zuverlässiger aus, als er sich öfters beym Herrn Knight befand, da er sie zu verfertigen begriffen war. Sie bestehet ganz glattweg in dem feinsten Eisenstaube mit Leinöhle vermischt. Doctor Knight knätete diese zwey Bestandtheile recht in einander, und bildete den Teig unter verschiedenen Gestalten. Er trug große Sorge, daß der Teig auf einem Brete oder Ziegelsteine langsam trocknete. Er hatte beobachtet, daß er, falls er zu geschwind getrocknet würde, zu zerspringen pflege. Man kann diese Denkschrift in dem LXIX Bande der philosophischen Transactionen Seite 51 nachsehen.

Ich vergaß, Herrn Wilson zu fragen, ob er von dieser Zusammensetzung vor oder nach der Zeit, als mir Doctor Knight selbst das, was ich angeführt habe, mittheilte, Kenntniß gehabt habe. Da er aber hiervon als von einer ausgemachten Sache spricht, so will

ich es ihm nicht streitig machen, daß ihm Herr Knight diese Zusammensetzung mitgetheilet hat. Wie es nun auch immer seyn mag, so wollte ich, da ich mich im Jahre 1778 und 1779 in Engelland aufs neu befand, sehen, ob ich durch ein nochmahliges Vornehmen der Versuche, die ich über diesen Gegenstand schon öfters selbst gemacht hatte, ein neues Licht über die beste Zusammensetzung dieser Arten von Teigen erhalten könnte. Ich brachte einen natürlichen Magnet aus der Insel Elba zu einem unfühlbaren Staube (e), mach-

te

(e) Um dergleichen künstliche Magnete mit dem Staube eines wirklichen Magnets zu machen, muß man die schwärzesten und schwereften Stücke auslesen; denn es befinden sich in den Magnetsteinen, und vorzüglich in jenen der Insel Elba oft fremde Körper. Man muß also jedes Stück, welches nicht recht schwarz, rein, gleichartig und dicht ist, wegwerfen. Um ein solches Stück zu einem unfühlbaren Staube zu verwandeln, vermengt man es, hinlänglich zerstoßen, mit einer großen Menge Wasser, rührt darin das Pulver fleißig um, und nach etlichen Secunden Ruhe gießt man das noch trübe Wasser ab; dieses läßet man etliche Minuten lang stehen, und der feinste Staub wird sich bald zu Boden gesetzt haben. Das gröbere Pulver stößt man noch einmahl, und ziehet wie das erstemahl, den feinsten Theil heraus. Wird das Wasser, nachdem der schwärzere Theil des Steines sich gesetzt hat, nicht hell, so ist es ein Zeichen, daß in dem Magnete eine thonartige, oder

eine

te mit dem schleimigen Theile des Käses, vermischt mit etwas zu einem recht feinen Pulver zerstoßenem lebendigen Kalche einen Teig daraus, dem ich die Gestalt eines Kopfes gab, indem ich ihn in einen Model der verglasten Materie von der Erfindung des Herrn Tassy eindrückte. Ich bereitete mir eine gute Anzahl solcher Köpfe, so daß ein jeder Magnet genau dieselbe Grösse und Ausmessung erhielt, welches mir nöthig schien, um in Vergleichung mit anderen Magneten, die ich darauf nach der nämlichen Vorschrift verfertigte, nur daß ich anstatt eines wirklichen Magnetes einen recht feinen Eisenstaub nahm, um so besser von ihrer eigentlichen Stärke urtheilen zu können (f). Ich prägte jedem Abdrucke



---

eine andere fremde Erde vorhanden ist, die man sodann durch das Waschen wegbringen muß.

(f) Ich verfertigte den Eisenstaub, oder die Art des Eisenmohres nach der in den Denkschriften der königlichen medicinischen Gesellschaft zu Paris im Jahre 1776, Seite 326, bekannt gemachten Vorschrift des Herrn Crohare's, und, um jede Spur der Salpetersäure zu tilgen, suchte ich ihn durch öfteres Abwaschen im Wasser sorgfältig abzusüßen. Diese Verfahrungsart bestehet darin, daß man eine recht feine Eisenfeile in einer mit vielem warmen Wasser verdünnten Salpetersäure auflösen lasse. Solchergestalt löset sich das Eisen auf, oder vielmehr es zerfällt in unfühlbare

drucke ein Zeichen ein, um die vom Magnetstaube gemachten Köpfe von jenen, die aus Eisenstaube bestanden, zu unterscheiden. Nachdem sie alle gut ausgetrocknet waren, brachte ich sie an die große magnetische Vorrichtung des seligen Doctor Knights, die in dem Musäum der königlichen Gesellschaft zu London noch aufbewahret wird (g), und legte einen jeden eine

gleich

---

bare Theilchen, die ihr Phlogiston behalten, und daher ganz schwarz bleiben, wie nicht minder geschickt, vom Magnete angezogen zu werden.

Die Art, deren sich Doctor Knight nach der Beschreibung des Herrn Wilsons, der die Operation mit angesehen hat, bediente, ist zwar die langweiligste, vielleicht aber auch die beste.

(g) Diese Vorrichtung ist die größte und die mächtigste, die man noch gemacht hat; sie ist eine Art eines Behältnisses der magnetischen Kraft, in welchem Doctor Knight immer mehr und mehr Stärke versammelte. Die Spitze einer Magnetnadel, die diese Vorrichtung berührt hatte, erlangte eine solche Polkraft, daß sie die Polkraft der besten Magnetnadeln, die man in Engelland machte, zu zernichten im Stande war, ohne daß sie ihre eigene magnetische Kraft verloren hätte. Diese Maschine war aus zwey künstlichen Magneten von einer außerordentlichen Grösse zusammengesetzt, wovon ein jeder ungefähr 500 Pfund wog. Ein jeder dieser Magnete bestand wieder aus 240 stark magnetisirten stählernen Stangen, in vier Ab-

gleich lange Zeit zwischen diese Stangen. Der Erfolg davon war, daß alle Stücke vom Magnetstaube eine viel grössere magnetische Kraft erlangten, als welche



---

theilungen an einander geordnet; jede Abtheilung enthielt 60 Stangen, derer gleichnahmige Pole mit einander verbunden, und mit dem entgegengesetzten Pole aller Stangen der benachbarten Abtheilung in Berührung waren. Doctor Fothergill, dem der selige Knight diese Stangen vermacht hatte, schenkte sie der königlichen Gesellschaft zu London, die ihr gegenwärtiges Musäum damit auszierte. Allein diese Vorrichtung hatte die magnetische Stärke, welche Doctor Knight durch eine beynahe ununterbrochene Arbeit und Sorge darin zu erhalten suchte, bey weiten nicht mehr. Eine dieser Stangen, oder magnetischen Behälter, ist durch einen Brand des Hauses, wo sie nach Knights Tode niedergelegt wurde, sehr verdorben worden. Sie wurde zwar wieder in einem ziemlich guten Stande hergestellt, so daß sie die Seecompasse magnetisirt; allein die magnetische Stärke der einen und der anderen dieser Niederlagen, dieser Magazine, ist von ihrer ursprünglichen Kraft sehr herabgesunken. Indeß zweifle ich nicht, daß ein so geschickter Mann, wie Herr Nairne, der es vor meiner Abreise von London auf sich genommen hat, sie wieder herzustellen, ihnen nicht die Vollkommenheit gegeben habe, die sie der Mangel der Pflege verlieren ließ. Eine ausführliche Beschreibung dieser zwey merkwürdigen Maschinen, bereichert mit einer Figur, kann man in der in dem LXVI Bande der philosophischen Transactionen eingerückten Denkschrift des Doctor Fothergill nachsehen.

mit Eisenstaub verfertiget waren (h). Indeß muß ich gestehen, daß die künstlichen Magnete, die ich bey dem seligen Doctor Knight sah, viel stärker waren, als die meinigen; und die Ursache davon möchte wohl diese seyn, daß die magnetische Vorrichtung, so wie ich sie in dem Musäum der königlichen Gesellschäft im Jahre 1778 und 1779 angetroffen hatte, aus Mangel der Sorge, die Herr Knight selbst mit aller möglichen Beharrlichkeit darauf verwandt hatte, sehr verdorben, und von ihrer vormahligen Stärke tief herabgekommen war. Bald darauf wurde sie, um durch Herrn Nairne in den Stand ihrer ursprünglichen Kraft wieder zurückgebracht zu werden, ganz zerleget.

Ich verfertigte auch etliche dergleichen künstlicher Magnete, indem ich den magnetischen Staub mit Leinöhl, so wie es die Mahler verbrauchen, vermischte. Ich machte sie auch mit Eisenstaube; allein die Masse war weder schön trocken, noch hart genug, als die eröfterte große magnetische Vorrichtung abgenommen wurde. Ich hielt eine dieser Magnete an die Vorrichtung, ehe sie abgetragen wurde, und da der

Teig

(h) Ich machte auch einige mit dem Zusatze gestoßener Kohlen; allein sie erlangten eine geringere Kraft. Vielleicht hatte ich zuviel Kohlen genommen.

Teig, dessen Rinde schon erhärtet war, dem Drucke der Finger noch etwas nachgab. Hier bemerkte ich, daß diese Masse an dem Pole eines dieser großen zusammengesetzten Magnete die vollkommen runde Gestalt, die ich ihr gegeben hatte, bald in eine eyförmige verwandelte. Die Ursache dieser Verlängerung, welche etliche anwesende Personen in Erstaunung setzte, kam von der Anziehungskraft des entgegengesetzten Poles des benachbarten Magnetes; und ich habe Ursache, zu glauben, daß man den Teig, um ihn durch so mächtige Magnete, als des Herrn Knights seine waren, die größte Stärke zu geben, daran bringen muß, wenn er noch nachgibig genug ist, damit seine Bestandtheilchen sich noch untereinander nach der vortheilhaftesten Lage für die magnetische Kraft der Zusammensetzung ordnen können.

Ich verfertigte vor einigen Jahren unterschiedliche Teige künstlicher Magnete sowohl mit einem Staube von Eisen, als vom Magnete, den ich glattweg mit gemeinem Wachse vermengte; manchsmahl setzte ich auch, um ihm mehr Biegsamkeit zu geben, ein wenig Terpentin zu (i). Sie empfiengen eine ansehnliche Kraft,



(i) Aehnliche biegsame Magnete habe ich in dem schon angeführten Briefe an Herrn Pringle, der sich in den philosophischen Transactionen befindet, flüchtig berührt.

und ließen sich theilen, und wieder modeln, ohne etwas zu verlieren. Man kann sie biegen, wie man will, und unter jede Gestalt bringen: ein Vortheil, den weder die gewöhnlichen natürlichen, noch künstlichen Magnete, z. B. die stählernen Stangen, besitzen. Dergleichen biegsame Magnete sind zu verschiedenen Untersuchungen über die Polkraft und die verschiedenen Veränderungen, welche diese Eigenschaft von den verschiedenen Bewegungen, derer solche Magnete fähig sind, erleidet, sehr nützlich, ohne daß man nöthig hätte, Operationen zu Hülfe zu rufen, die die magnetische Kraft zerstören würden, wie es z. B. das Feuer thut.

Diese künstlichen Magnete sind auch geschickt, mehr Pole anzunehmen, als die natürlichen, oder jene von Stahl. Einer dieser Massen, die ziemlich groß war, gab ich zehn bis zwölf Pole. Man kann ihnen durch das bloße Anrühren des Poles einer stark magnetisirten Stange oder eines natürlichen Magnetes, so viele Pole geben, als man will, einen neben dem anderen, und sie werden sie alle behalten (f).

Ich

---

(f) Streichet man eine Stange vom gehärteten Stahle an dem Pole N eines Magnetes, so erlangt sie den entge-

gen-

Ich weiß keine sichere Thatsache, welche bewiese, daß die magnetische Kraft auf die thierische Haushaltung einigen Einfluß habe. Das, was ich selbst zu sehen Gelegenheit hatte, und welches am meisten Geschrey machte, und gewissen übrigens einsichtsvollen Personen das größte Vertrauen einflößte, hat, im Grunde untersucht, mich dergestalt entfernt, jemahls den mindesten Glauben beyzumessen, daß es sogar die Möglichkeit, in Zukunft ähnliche Fälle, von welchem Ansehen sie auch unterstützt werden möchten, zu glauben, in mir vertilgt hat. Doctor Schilling, ein gelehrter Arzt in der Colonie von Surinam, schrieb vor einigen Jahren von der Empfindlichkeit des Zitteraals,

Gym-

---

gengesetzten Pol, das heißt, sie erlangt den Pol S, der den Pol N einer Magnetnadel anziehen wird, und die Mitte der Stange wird die beyden Pole der Magnetnadel zurückstoßen. Streicht man hingegen die beyden Ende der stählernen Stange an dem Pole N eines Magnetes, so werden sie alle beyde den Pol S erlangen, und alle beyde den Pol N der Magnetnadel anziehen, und die Mitte der Stange wird in diesem Falle den Pol N einer Magnetnadel abstoßen. Allein eine solche Stange wird niemahls eine große magnetische Kraft erlangen; es sey denn, man gebe ihr an jedem Ende einen verschiedenen Pol.

Gymnotus electricus, gegen die magnetische Kraft (l). Er behauptet, gefunden zu haben, dieser ohnehin so wunderbare Fisch sey gegen die magnetische Kraft so empfindlich, daß er alles Vermögen verliere, einen elektrischen Funken von sich abzuschießen, oder eine Erschüt-

---

(l) Dieser Fisch, ein Einwohner von America unter dem Wendekreise, wurde zu erst in dem Flusse Surinam beobachtet. Die Holländer nennen ihn Beef-aal, Zidder-aal, ob er gleich unter die Classe der Aale nicht gehört. Er ist von der Natur mit dem Vermögen, aus seinem Körper auf eine beträchtliche Entfernung eine elektrische Flamme zu schleudern, begabt, einen wahren Blitz, womit er alle Fische, die in seinen Wirkungskreis gerathen, und ihm als eine Beute anstehen, trifft. Der Erschütterungsfunken, den er wirft, ist so stark, daß er im Stande ist, in einem Menschen, der davon getroffen wird, eine Empfindung zu erwecken, als hätte er die Entladung einer großen Leidner Flasche empfangen. Ja man sagt, und es fällt mir nicht schwer, es zu glauben, daß ein Mensch, der im Vaterlande dieses Fisches davon getroffen wird, oft niedergeschlagen werde. Eine so außerordentliche Gewalt in einem Thiere forderte, um für wirklich gehalten zu werden, die stärksten und sichersten Beweise, und daß diese elektrische Macht wirklich außer Zweifel gesetzt ist, haben wir dem Herrn Walsh zu verdanken. Er zeigte mir selbst alle die sinnreichen und überzeugenden Versuche, die er ausgedacht hatte, um diese wunderbare Erscheinung mit der äußersten Zuverlässigkeit zu beweisen. Ich habe es gesehen, daß diese elektrische Erschütterung mit einem so sichtbaren elektrischen Funken begleitet war, als eine Entladung der Leidner Flasche.

schütterung zu verursachen, wenn ein Magnet sich unter oder neben ihm befände; daß seine elektrische Kraft, die gewiß sehr merklich ist, durch die Gegenwart eines Magnetes sich ganz erschöpfe, die man ihm aber wieder geben könne, wenn man seinen Körper mit Eisenfeile überstreue; er fügt noch ferner bey, dieser Fisch lege durch seine Bewegungen zu Tage, daß er die Gegenwart einer magnetisirten stählernen Stange von einer anderen, die es nicht ist, oder von einem jedweden anderen Stücke Metall, recht gut unterscheide, und eine Magnetnadel komme in der Nachbarschaft eines Zitteraals völlig in Unordnung. Während meines Aufenthaltes in London 1778, wo Herr Walsh, Mitglied des Brittischen Senates und der Königlichen Gesellschaft, einen dieser seltsamen Fische besaß, wessentwegen er eigends einen Mann auf seine Unkosten nach Surinam geschickt hatte, unterließ ich nicht, zu untersuchen, was daran sey. Ich gieng mit Doctor Beerenbroeck, mit mehreren Magnetnadeln und stark magnetisirten Stangen versehen, dahin, und nachdem ich eine Menge Versuche mit aller möglichen Aufmerksamkeit gemacht hatte, mußte ich mit meinem Begleiter schließen, daß dieser Fisch gegen die magnetische Kraft schlechterdings unempfindlich ist, und daß er keineswegs eine magnetisirte stählerne Stange von einem ganz anderen Stücke Metall unterscheidet.

Als

Als ich ihm eine große magnetische Stange vom seeligen Knight unterhielt, gab er einem Menschen, der auf mein Ersuchen die zwey Hände, die eine bey seinem Kopfe, und die andere bey seinem Schwanze, ins Wasser tauchte, einen recht starken elektrischen Schlag. Keine Magnetnadel gerieth nicht im mindesten in Unordnung, an welchem Theile des Fisches ich sie immer anbringen mochte. Als ich sie um die Bütte, worin der Zitteraal schwamm, herumsetzte, wichen sie nicht im mindesten von der Welt ab, der Fisch mochte sich nähern oder entfernen. Uiber diesen Gegenstand vollkommen befriediget, gieng ich, allezeit von Herrn Beerenbroeck begleitet, zu Herrn Walsh selbst, der bey diesen Versuchen nicht zugegen war, indem der Zitteraal damahls der Aufsicht desjenigen, der ihn von Surinam gehohlet hatte, anvertrauet war. Als ich Herrn Walsh die Versuche, von denen wir herkamen, erzählte, und seine Meinung darüber zu wissen verlangte, sagte er, er habe das, was er in Betreff der Empfindlichkeit des Zitteraals gegen die magnetische Kraft gelesen hatte, sogleich auf das gewissenhafteste geprüft, indem er nicht nur die vom Herrn Schilling bekanntgemachten Versuche wiederhohlte, sondern auch auf alle mögliche Arten abänderte, und er könnte uns versichern, daß dieser Fisch schlechterdings kein Vermögen habe, eine magnetisirte Stange von einem anderen

Me-

Metalle zu unterscheiden; daß seine Gegenwart keinen Einfluß auf die Magnetnadeln äußere, und daß die Magnete seine elektrische Kraft in nichts ändern.

Mit der Natur dieses wahrhaft wunderbaren Fisches beschäftiget, kann ich eine Eigenschaft, die der Aufmerksamkeit allerdings würdig ist, nicht übergehen; er besitzt nämlich ein Gefühl, welches von allen Empfindungen, womit die Natur unser Wesen begabt hat, ganz verschieden ist, ein Gefühl, oder einen Sinn, mittelst dessen er wahrnimmt, ob er die Thiere oder die Körper, die in seinen Wirkungskreis kommen, ohne zu fehlen, treffen könne: das heißt, er wird es vollkommen gewahr, ob das, was man einen elektrischen Kreis nennt, unterbrochen ist oder nicht, ohne daß er das, was vorgehet, gesehen hätte. Zum Beyspiele, eine Gesellschaft von zehn Personen Hand in Hand stellt sich so, daß der Fisch nur die zwey letzteren sehen kann, davon die eine den Finger bey dem Kopfe des Fisches ins Wasser hält, mittlerweile es die andere bey dem Schwanze thut. Wenn diese zehn Personen mit den Händen einander fassen, oder, als ein Elektriker zu sprechen, wenn sie die elektrische Kette ergänzen, so bemerkt es der Fisch vollkommen, und er wird einen Erschüterungsfunken durch die ganze Gesellschaft durchschießen. Sobald aber diese Gesellschaft

sich

sich trennt, wird es der Fisch den Augenblick erkennen, und er lässet es wohl bleiben, daß er seinen Blitz abschleuderte, überzeugt, daß er keine Wirkung haben würde. Herr Walsh hat diese sonderbare Eigenschaft wahrgenommen.

---

Uber

Uiber die

# magnetische Kraft

der

# Platina

und die

von Graf von Sickingen unlängst entdeckte Art, sie dehnbar zu machen.

ἦλθε δὲ χαλκεύς.

HOMER. *Odyss. L. III.*

Dieſes neue Metall, deſſen Natur man noch nicht genug kennt, iſt eine Entdeckung des gegenwärtigen Jahrhunderts (a). Man nennt es weiſſes Gold, Platina del Pinto, und es kommt unter kleinen geflectſchten Körnchen vor, derer Farbe zwiſchen



(a) Man findet die Platina in einer Goldgrube unter der Gerichtsbarkeit von Popayan unweit Choco, in dem Königreiche Neugrenada. Sieh Voyage hiſtorique de l'Amerique meridionale fait par ordre du Roy d'Eſpagne par don George Juan & par don Antoine d'Ulloa... A Amſterdam, chez Arkſtée & Mercus MDCCLII. Tom. I pag. 375.

der Farbe des Silbers und des Eisens spielt. Im Gewichte kommt es dem Golde selbst gleich, und vereiniget sich leicht mit ihm, so daß man es Anfangs, als dieses edle Metall aus Betrug mit der Platina vermischt wurde, nicht mehr abzusondern wußte. Diese gefährliche Eigenschaft der Platina, sich mit dem Golde zu vereinigen, ohne daß dessen eigenthümliche Schwere dabey verlöre, und durch die gewöhnlichen Mittel sich nicht mehr trennen zu lassen, war Ursache, die Spanische Regierung dahin zu vermögen, daß sie seinen Verkauf und Gebrauch zu verbiethen für gut befand. Allein seitdem die Scheidekünstler sichere Mittel gefunden haben; die Trennung dieser zwey Metalle zu bewerkstelligen, könnte man ohne die geringste Gefahr dessen Ausziehung und Verschleiß zulassen.

Die eigenthümliche Schwere dieses Metalles und einige andere Eigenschaften, die es mit dem Golde gemein hat, machten, daß es von dem einen und dem anderen für ein wahres unter seiner Farbe verkapptes Gold angesehen wurde, welche Meinung durch diese einzige Betrachtung sehr viel gewonnen hat, daß es sich nirgends, als in den Goldgraben vorfindet, und allezeit eine gute Menge Goldtheilchen enthält, wovon man es durch das Queckſilber, welches mit dem Golde allein sich verquickt, zu trennen pfleget.

Eini-

Einige Gelehrte von Verdienst hielten bey der Beobachtung, daß eine große Menge von den Theilchen der Platina vom Magnete angezogen werden kann, mittlerweile andre Theilchen dessen Einfluß nicht zu gehorchen scheinen, darfür, dieses neue Metall sey zum Theile eine Eisenart, und zum Theile ächtes Gold. Graf von Buffon scheinet dieser Meinung anzuhängen. Dieser berühmte Gelehrte ist sehr geneigt, zu glauben, daß die Platina eine Zusammensetzung von Gold und Eisen ist, und daß diese zwey Metalle so innigst mit einander verbunden sind, daß die Scheidekünstler sie zu trennen noch nicht Mittel gefunden haben (b).



(b) Ist die magnetische Kraft ein charakteristisches Kennzeichen der Gegenwart des Eisens, so ist nicht zu zweifeln, daß die Platina eine große Menge desselben enthält. Allein, wenn Gold mit in die Zusammensetzung dieses Metalles kommen soll, warum sollte dieses edle Metall sich nicht wieder losmachen können, wenn man das Gold aus der Auflösung der Platina, der man mit Fleiß Gold beygesetzt, und im Königswasser aufgelöset hat, niederschlägt; der grüne Vitriol schlägt aus dieser Auflösung das Gold allein nieder, und läßt die Platina ganz zurück. Wir haben Herrn Scheffer diese wichtige Entdeckung zu verdanken, daß die Platina die Eigenschaft besitze, sich nicht durch den Zusatz eines aufgelösten grünen Vitriols aus dem Königswasser niederzuschlagen, inzwischen das Gold daraus gänzlich darniederfällt. Diese Entdeckung machte der Furcht ein Ende, die man mit Recht von der Verfälschung des

Ich empfieng etliche Unzen der auserlesensten Platina von Seiner Excellenz, dem Grafen von Dietrichstein, k. k. Oberststallmeister. Ich nahm eine geringe Menge, wovon ich jedes Partikelchen, auf die Probe zu setzen die Geduld hatte, und ich fand, daß alle Partikelchen, die unstreitig Platina zu seyn schienen, dem Magnete mehr oder weniger gehorchten, und daß sogar ein jedes ein wahrer Magnet mit zwey verschiedenen und beständigen Polen sey. Einige von diesen Partikelchen, aber sehr wenige, gaben zwar kein Zeichen der Empfindlichkeit gegen den magnetischen Einfluß nach der gewöhnlichen Probe, wenn man sie auf ein Papier oder Glas legte, und den Magnet näherte, oder ihn unter das Papier oder Glas brachte; ließ man aber dieselben Partikelchen auf dem Wasser schwimmen, so wurden sie von dem Magnete alle angezogen, und zeigten gleichfalls offenbar zwey verschiedene Pole.

Außer

---

Goldes durch den Zusatz der Platina gefaßt hatte. Sieh Commercium philosophico-technicum, or the philosophical commerce of arts, designed as an attempt to improve arts, trades, and manufactures, by w. Lewis, M. B. and F. R. S. London, 1763. Man trifft in diesem nützlichen Werke eine ganze Abhandlung über die Platina an, welche alle die wichtigen Versuche enthält, die man, um die Natur dieses neuen Metalls zu entdecken, bis dahin gemacht hatte.

Außer diesen, unstreitig für ächte Platina erkannten Partikelchen prüfte ich auch solche, die gar nicht von der nämlichen Natur zu seyn schienen. Unter diesen fanden sich einige mehr oder weniger gelbe Goldtheilchen vor; jene, die man ganz natürlich für Gold nähme, die aber zu blaß sind, als daß man sie nicht für eine Mischung von Gold und Platina halten sollte, diese Partikelchen, sage ich, gaben ohne Ausnahme Anzeichen einer magnetischen Kraft; ich habe aber auch gefunden, daß nur sehr wenige von den Partikelchen, die ihrer Farbe zu Folge reines Gold zu seyn schienen, der magnetischen Kraft widerstanden; denn sie wurden nicht nur alle von dem Magnete angezogen, den man ihnen näherte, als sie auf dem Wasser schwammen, sondern sie gaben auch Anzeichen der Polkraft, die sie schon besaßen, oder durch die Näherung des Magnetes erst erlangt hatten. Nebst diesen fand ich auch etliche andere von schwarzer Farbe, die, durch das Vergrösserungsglas betrachtet, beyläufig die Gestalt einer Melone hatten. Diese Partikelchen hielten den Druck eines Steines oder eines anderen Körpers nicht aus, sondern ich konnte sie mittelst desselben leicht quetschen und zu Stücken zerbrechen. Diese Körper, derer Natur mir unbekannt war, bewiesen sich auch magnetisch. Kurz ich traf in dem kleinen Haufen Platina, wovon ich jedes Partikelchen für sich besonders untersuchte,

nur wenige durchsichtige Partikelchen an, welche kleine Krystallen oder Sandkörnchen zu seyn schienen, und gar kein Zeichen des Magnetismus gaben, und etliche wenige ganz reine Goldtheilchen.

Die Goldtheilchen, die dem Magnete gehorchten, so rein sie auch dem Gesichte nach zu seyn schienen, waren wahrscheinlich mit Platina vermengt; denn ganz reines Gold gehorcht dem Magnete keineswegs.

Eben so wenig ist es ausgemacht, ob die Partikelchen der Platina eine von Natur aus bestimmte Polkraft besitzen; denn sie können sie durch die erste Annäherung eines Magnetes angenommen haben.

Als ich den Magnetismus der Platina durch das gemeine sowohl, als durch das elektrische Feuer untersuchte, fand ich, daß etwas starke Entladungen denselben vermehrten, und daß das gemeine Feuer ihn sehr verminderte oder gar zerstörte; da hingegen das gemeine Feuer die magnetische Kraft der Eisentheilchen, so lange sie nämlich sich dadurch nicht calcinirt sehen, in nichts schwächt.

Man weiß, daß das heftigste Feuer, welches alle andere Metalle in Fluß bringt, die Platina allein und

ohne

ohne Vorbereitung nicht schmelzen kann (c). Indeß habe ich gefunden, daß eine starke elektrische Entladung einer Batterie die Platina in einer Glasröhre dergestalt schmolz, daß ihre Seitenwände mit einer metallischen Farbe gänzlich überzogen waren, und die Partikelchen der Platina so zusammenhiengen, daß ich sie nur mit Gewalt trennen konnte, und die Theilchen, die während des Fließens in eine wechselweise Berührung gekommen waren, hatten ihre Gestalt so verändert, daß ich sie nicht mehr für Partikelchen der Platina erkannt hätte.

Der geringe Erfolg, den die zahlreichen Versuche der aufgeklärtesten Scheidekünstler Europens hatten, um die Platina zu den Arbeiten der Künste und Handwerke geschickt zu machen, ließ dieses Metall für nicht mehr als einen bloßen Gegenstand des Vorwitzes ohne einigen wesentlichen Nutzen betrachten; allein seitdem Se Excellenz, Graf von Sickingen, durch eine große Zahl von Versuchen gezeigt hat, daß die Platina nicht nur eben so gut, als das Eisen, alle Bearbeitung der Künste untergehen kann, sondern auch noch mehrere



(c) Für jezt haben die Scheidekünstler Mittel gefunden, die Platina ohne Zusatz zu schmelzen, nachdem sie sie im Königswasser aufgelöset und wieder daraus niedergeschlagen haben.

nützliche Eigenschaften dieses Metalles mit einigen Eigenschaften des Goldes vereiniget, so bleibet uns nichts übrig, als der Wunsch, der Spanische Hof wolle ein so kostbares Metall in das Commerz einführen.

Herr Graf von Sickingen hat sein Verfahren, die Platina dehnbar zu machen, der Akademie der Wissenschaften zu Paris in zwey Denkschriften mitgetheilet, welche sodann ins Deutsche übersetzt, und zu Mannheim im Jahr 1782 gedruckt worden sind. Dieser Herr hat mit Recht angemerket, daß die Methode, die er ins Werk setzte, viel zu kostspielig ist, als daß sie im Großen angewandt werden könnte, und schläget eine andere ganz wohlfeile, abgekürzte Art vor, womit er schon sehr weit gekommen ist, und welche in einer Art einer Cämentation bestehet. Die Zergliederung, in die er sich hierüber einlässet, kann man im Werke selbst nachsehen. Zum gegenwärtigen Zwecke wird es genug seyn, überhaupt zu sagen, daß das Verfahren, nach welchem es ihm gelungen ist, die Platina dehnbar zu machen, darin bestehe, daß er sie im Königswasser auflöfete, und in die Auflösung nach und nach eine Blutlauge, so wie man sie für das Berlinerblau bereitet, aufgoß. Sind diese zwey Säfte, das Königswasser und die Blutlauge, sehr concentriret, so fällt eine Portion Berlinerblau zu Boden; und fast zu gleicher Zeit

schießt

schließt ein mehr oder weniger rothes, und manchsmahl sogar gelbes Salz an, dessen Kryſtallen in zwey vierseitigen, und mit ihren Grundflächen vereinigten Pyramiden gebildet sind. Dieses Salz scheidet man durchs Absüßen vom Berlinerblaue, seihet es durch, und diket es durch die Abdünstung ein; während dieser Arbeit siehet man eine neue Kryſtalliſation mit etwas Blau zum Vorscheine kommen, und, um den Fortgang der Salzbildung zu beschleunigen, gießt man abermahls eine Blutlauge zu. Mit dem Abscheiden, Durchseihen, Abdünsten und Zugießen der Blutlauge hält man so lange an, bis die Flüssigkeit aufhöret, rothe oder gelbe Kryſtallen abzusetzen.

Alle diese verschiedenen Salze vereiniget man in einem hessischen Tiegel, setzet ihn einem so heftigen Feuer aus, bis er weiß glühet, und man lässet ihn in diesem Zustande, bis vom Salze alle Säuren gänzlich weggedünstet sind, wovon man sich durch den Geruch leicht versichert.

In dem Tiegel trifft man sodann ein flockichtes metallisches Wesen von einer silberweißen Farbe an, welches, weiß geglühet, zusammenfließt, und sich unter dem Hammer schmieden lässet. In diesem Zustande ist die Platina vollkommen dehnbar, beynahe zu al-

künstlichen Verarbeitungen geschickt, und scheinet nicht mehr, wenigstens außer Wasser, auf die Magnetnadel merklich zu wirken.

Mit einer solchergestalt dehnbar gemachten Platina machte ich in Gegenwart des Herrn Grafen von Sickingen folgenden Versuch.

Ein Platinadrath von der Grösse einer Nähenadel wurde um einen stählernen Drath gewunden, dessen Spitze sehr fein auslief. Den stählernen Drath zündeten wir in einer mit einer sehr feinen dephlogistizirten Luft (d) mittelst der Elektricität an, so wie es in der Abhandlung von der Brennbarkeit der Metalle, die im zweyten Bande dieser Sammlung vorkommt, beschrieben wird. Der stählerne Drath fieng Feuer, theilte der

(d) Diese Luft hatte 420 Grad der Güte, welche nach der in dem zweyten Bande dieses Werkes erklärten Art geschäzet wurde. Sie war aus Salpeter. Nur aus diesem Salze und dem rothen Queckſilberniederschlage konnte ich mir bis jezt eine dephlogistizirte Luft von einer solchen Feinheit verschaffen. Aus den Pflanzen habe ich es bisher noch nicht gekonnt, obschon die Beschaffenheit der Luft, die man in einem säuerlich gemachten Wasser hervorbringet, gemeiniglich ausgezeichnet gut ist, so wie man in der Abhandlung hierüber des zweyten Bandes sehen kann.

der Platina, wenigstens allem Scheine nach, die Entzündung mit, und die Flamme war eine der blendendsten. Ein Theil der mit dem Stahle verbundenen Platina riß sich in der vollen Entzündung von dem Uibrigen ab, fiel durch eine Wasserschichte auf den Boden des Gefäßes, und gieng tief in die Substanz dieses Bodens, der von Zinn war, ein, und schmolz mit demselben zusammen. Die Platina, die, ohne sich von dem Uibrigen abzulösen, brannte, war vollkommen geschmolzen. Sie hatte weder von ihrer Farbe, noch von ihrer Dehnbarkeit etwas verloren.

Dieser Versuch beweiset, daß die Platina ein wahres Metall, und mit allen den Eigenschaften begabt ist, die die anderen Metalle bey Künsten und Handwerken brauchbar machen; daß sie in einen vollkommenen Fluß übergehen kann; und daß ihr das Schmelzen von ihren nützlichen Eigenschaften nichts benimmt, und daß uns folglich, um sie in Gebrauch zu ziehen, nichts entübriget, als sie im Commerze zu sehen, und ein Mittel zu finden, um sie mit geringeren Unkosten zu schmelzen.

Dieser Versuch beweiset aber nicht, daß die Platina wirklich gebrannt habe, so wie das Eisen, indem weder ihre Farbe, noch ihre Dehnbarkeit zerstöret war. Es scheinet also wahrscheinlich, daß sie bloß geschmol-

zen

zen worden sey, ohne verkalket zu werden, gerade so, wie die edeln und vollkommenen Metalle, welches ich jedoch nicht entscheiden will. Um dieß zu thun, müßten mich mehrere Versuche berechtigen; und hierzu fehlte mir eine hinlängliche Menge einer dehnbaren Platina.

Es gelang mir zweymahl an einem stählernen, und mit Platina umwundenen Drathe die Flamme auf zwey Linien weit fortzupflanzen; für sich aber, daß ist, ohne die Darzwischenkunft des Eisens, konnte ich die Platina noch nicht entzünden: und setzet man ihr Eisen oder Stahl zu, so ist es nicht möglich zu entscheiden, ob es nicht das Eisen allein ist, welches brennet.

Die Entladung einer elektrischen Batterie schmelzet die Platina so, wie alle andere Metalle, wovon schon oben ein Mehreres vorgekommen ist.

# Versuch

einer

# neuen Art,

einen

## leeren Raum hervorzubringen.

Quæ parum plana videbuntur, aut minus plena inſtructave, petimus, ut ea non docendi magis quam admonendi gratia ſcripta exiſtiment; & quaſi demonſtratione veſtigiorum contenti, perſequantur ea poſt, ſi libet.

A. Gellii *Noctes Atticæ.*

Seitdem man den nach wichtigen Entdeckungen über die Luft des Galileo und seines Schülers, des Toricelli, diese bewundernswürdige Maschine, die Luftpumpe, erfunden hat, zuerst ausgedacht von Otto Guerike, hernach verbessert von Boyle und Hook, und gegenwärtig zu einer Vollkommenheit gebracht, welcher man nicht leicht etwas beyzufügen weiß, haben die Kenntnisse in den Eigenschaften der Luft unsres Elementes, reissend zugenommen, und es scheint, die großen Fortschritte, die man seitdem in diesem Theile der Naturkunde gemacht hat, haben die Physiker unsrer Zeit nur angespornt, ihn mit verdoppeltem Eifer zu verfolgen.

Abt Felix Fontana, schon berühmt durch so viele nützliche Entdeckungen, womit er das menschliche Wissen bereichert hat, machte seit etlichen Jahren eine neue und höchst wichtige in Betreff der Verschlingung der Luft: er fand nämlich, daß eine stark glühende Kohle, ungefähr achtmahl ihren Inbegriff an Luft beym Ersticken verschlinge. Er tauchte eine ganz glühende Kohle unter Queckſilber, hielt sie so lange darin, bis sie völlig todt war; alsdenn ließ er sie unter ein mit der Oeffnung nach unten gekehrtes cylindrisches Gefäß voll Luft, durch das Queckſilber von der freyen Luft abgeschnitten, aufsteigen; die mit Queckſilber gesättigte Kohle verschlang auf der Stelle von dieser eingeschlossenen Luft eine sehr große Menge, und, war die Kohle groß genug, so verschlang sie sie ganz, und das Queckſilber trat an ihren Platz. Das nämliche hatte allemahl Statt, als er die Kohlen auslöschte, er mochte es thun, wie er es wollte, wenn er nur verhinderte, daß sie beym Ablöschen außer Queckſilber weder Luft, noch Wasser, oder einen andern flüssigen Körper einsaugen konnte. Diese Entdeckung schien einen Weg zu eröffnen, um eine neue Art von Luftpumpen zu erfinden. Auch hat Abt Fontana selbst, wie nicht minder unterschiedliche andere Naturforscher, denen die Nachricht von dieser Entdeckung zugegangen ist, mancherley Verfahrungsarten ausgedacht, wie man

die-

diesen Grundsatz zur Verfertigung einer Maschine, um damit einen leeren Raum hervorzubringen, anwenden könnte; allein so viel ich weiß, ist bis jetzt noch keine einzige ins Werk gesetzt worden.

Bey meiner Zurückkunft nach Wien, nach einer dreyjährigen Reise, verfiel ich auf ein sehr einfaches Mittel, diese Entdeckung zur Verfertigung einer Luftpumpe zu benützen, und meine Ungeduld litt keinen Verschub, um sie ausgeführet zu sehen. Wiewohl ich aber noch nicht Proben genug damit gemacht habe, um ihren wahren Werth, als ein nützliches Werkzeug in der Physik betrachtet, entscheiden zu können, so habe ich doch schon genug gesehen, um zu urtheilen, daß ihre Beschreibung den Physikern, die neue Erfindungen weiter zu treiben und zu vervollkommen wissen, nicht unwillkommen seyn möchte.

Fig. VII, Taf. II, stellt die Maschine im Ganzen vor, und in ein Gefäß voll Wasser gesetzt, um die in dem kupfernen Kessel enthaltenen Kohlen sobald, als möglich, abzukühlen. Man hat das Gefäß A durchsichtig dargestellt, um die ganze Vorrichtung beysammen zu sehen. B ist ein starker Kessel von gegossenem Kupfer, dessen Rand breit, dick, platt und so eben, als möglich ist. Dieser Kessel ist bestimmt, einen an-

dern Kessel oder Topf von geschlagenem Kupfer oder Eisen, der kleiner und durchgebrochen gearbeitet ist, einzunehmen. Dieser zweyte Kessel oder Topf, in der IX Figur besonders vorgestellt, ist für die hellglühenden Kohlen da. Der Kessel von gegossenem Kupfer wird durch seinen ausgebogenen Rand auf dem Ringe des eisernen Dreyfußes CC aufgelegt, oder unterstützt. Auf dem Rande des Kessels ruhet die Platte oder der Deckel D von gegossenem Kupfer oder Messing. Die Güte der ganzen Maschine hängt hauptsächlich von der Genauigkeit ab, mit welcher diese zwey Flächen auf einander passen; und um sie um so inniger zu vereinigen, befindet sich auf einer jeden Seite ein Schieber EE, der sehr stark ist, und unter den Rand des grossen Kessels greift, und, hineingetrieben, diesen Rand an die Platte oder den Deckel D andrückt. Die Platte D hat einen sehr dick und geschliffen gearbeiteten vorspringenden Rand, um, ohne zu fehlen, und sich ohne den mindesten Zeitverlust, so zu sagen, von selbsten um den Rand des großen Kessels fest anzuschließen.

Im Mittelpuncte des Deckels D ist ein Loch, welches durch die ganze Stütze oder Säule gehet, die die kupferne Platte oder den Teller F, worauf die Glasglocke G sitzt, trägt.

Die

Die Säule zwischen den zwey kupfernen Platten hat zwey Hahnen, mittelst derer man nach Gefallen die Gemeinschaft zwischen der Glasglocke G und dem Kessel B öffnen oder schließen kann. Man kann auch die Glocke G von dem Kessel B absondern, indem man das Stück H von dem eingeschobenen Orte I abschraubt.

Schraubt man also das Stück H ab, so kann man die Vorrichtung zerlegen, und den Teller F mit der Glocke G abnehmen, und zu gleicher Zeit mittelst des Hahnens K die Gemeinschaft der Glocke G mit der freyen Luft abschneiden. Durch den Hahnen L unterhält oder verschließt man, wenn der Teller F von den übrigen getrennt ist, die Gemeinschaft zwischen dem Kessel B und der freyen Luft. Allein dieser Hahn L hat noch einen anderen Gebrauch, der bey dieser Maschine sehr wesentlich ist. Mittelst desselben kann man zwischen dem Kessel B und der offenen Luft eine Gemeinschaft herstellen, mittlerweile die Gemeinschaft zwischen diesem Kessel und der Glocke G genau verschlossen bleibt. Diese Gemeinschaft des Kessels B mit der freyen Luft wird bewerkstelliget, indem man dem Hahnen L eine Viertelswendung gibt, so daß das kleine durch das Kupfer bis zu dem Hahnen eingebohrte Loch M mit dem nur von einer Seite bis auf die Hälfte des Hahnens eingestochenen Loche in einer geraden Linie zu stehen kommt,

und auf diese Art der offenen Luft einen Eintritt in den Kessel B verstattet, inzwischen die ganze Maschine beysammen bleibet. Diese kleine Seitengemeinschaft dienet dazu, daß man durch Einlassung der freyen Luft in den Kessel B den Deckel D ablösen kann, als welcher wegen der Art eines leeren Raumes durch das Gewicht des Dunstkreises auf den Rand des Kessels B stark aufgedrückt wird. Der Nutzen dieses Auskunftsmittels den Deckel D von dem Kessel B ablösen zu können, wird sich unten besser begreifen lassen.

Fig. VIII, der Kessel von gegossenem Kupfer, dessen platter und breiter Rand ins Gesicht fällt, der den Ring des eisernen Dreyfußes um vieles überschreiten muß, um den zwey Schiebern EE (Fig. VII und X) Platz zu lassen, daß sie, ohne von diesem eisernen Ringe zurückgehalten zu werden, tief genug unter dem Rande eingeleget werden können.

Fig. IX, ein Topf von geschlagenem Eisen oder dünnen Kupfer, voll glühender Kohlen. Er ist, um die Kohlen durch den verstatteten Durchzug der freyen Luft lebendig zu erhalten, durchgebrochen gearbeitet. Man siehet an dem inneren Rande zwey Ringe wagerecht eingeschlagen. Sie sind da, um die in eine Handhabe umgebogene eiserne Stange A, deren beyde Ende

in

in Haken ausgekrümmt sind, darin einzuhängen, und nach Gefallen wieder herauszuheben.

Fig. X stellet die kupfernen Platten D und F (Fig. VII), den Deckel und Teller, vereinigt durch die darzwischen stehende Stütze, die in der VII Figur ganz zum Vorschein kommt, vor. Man siehet diese Platten von unten, der Deckel D hat einen dicken eingeschliffenen Rand, der aber in der Figur nicht vollkommen genug ausgezeichnet ist. EE stellen die zwey Schieber oder Zwänger vor, die, wenn dieser Deckel auf den Kessel B (Fig. VII und VIII) gesetzt ist, eingetrieben, ihn an dessen Rand anhalten. Da die Güte dieser Vorrichtung hauptsächlich von der Genauigkeit, mit welcher der Rand des kupfernen Kessels an die untere Oberfläche des Deckels D anschließt, abhängt, so ist es nothwendig, daß diese zwey Körper mit dem feinsten Schmirgel auf einander abgerieben werden; und um vorzubeugen, daß in der Oberfläche des Deckels D durch die Anreibung wider den Rand des Kessels, wenn sie auf einander gearbeitet werden, keine Höhle sich ausfresse, so ist es rathsam, daß die Mitte dieser Platte von da an, wo der Rand des Kessels mit ihr in Berührung kommt, ein wenig ausgewölbt werde, so daß der ganze Theil derselben, der auf den Rand des Kessels passen soll, etwas dicker oder erhobener ist,

als das Uibrige. Man siehet die Ursache davon leicht ein; denn es ist nöthig, dem Rande des Kessels alle Möglichkeit zu benehmen, daß er irgendwo wider einen Ort des Deckels sich anstemme, welches die zwey Flächen allenthalben in eine unmittelbare Berührung zu kommen verhindern würde.

---

## Wie man diese Maschine gebrauchen soll.

Wenn man sich sorgfältig aller Hahnen K und L versichert, und die Glocke G auf den Teller F (Fig. VII) nach der gewöhnlichen Art, als man die Glocken auf die gemeinen Luftpumpen zu setzen pfleget, aufgestellt hat, so schmirt man den Rand des Kessels B (Fig. VII und VIII) sowohl, als den ganzen Theil des Deckels D (Fig. X), der sich auf dem Rande des Kessels aufstützen soll, mit einer Salbe ein, die aus Olivenöhl und einer zum unfühlbaren Pulver zerriebenen Kreide bestehet. Diese Salbe muß die Dicke eines Syrupps haben, und sie besitzt die Eigenschaft, durch die Hitze weder mehr noch weniger flüssig zu werden. Nach diesem füllet man den in der IX Figur vorgestellten Kessel mit lebendigen Kohlen an, und um sie so glühend zu machen, als es die Kohlen seyn können, muß man sie mittelst der eisernen Stange, als einer Handhabe,

hin und her schwenken, wobey man in Acht nimmt, daß keine Kohle durch die Seitenöffnungen dieses Kessels herausfalle. Sobald die Kohlen glühend genug sind, läßt man den Topf, der sie enthält, in den großen Kessel hinein, ziehet die eiserne Handhabe sogleich zurück, und setzet den Deckel D (Fig. VII) mit der ganzen übrigen Vorrichtung darauf, oder, wenn man will, setzet man den Deckel D allein, nur mit dem Hahnen L versehen, auf. In dem Augenblicke, als man merket, daß die zwey Oberflächen einander berühren, treibet man, um alles zusammenzuzwängen, die zwey Schieber EE so tief, als man kann, ein. Alsdenn ergreift man die ganze Maschine beym Dreyfuße, welches in diesem Augenblicke noch sehr leicht ist, indem die Hitze bis zum Dreyfuße noch nicht vorgedrungen ist, und setzet sie in den Kessel A (Fig. VII), der bey der Hand stehen, und kaltes Wasser genug enthalten muß, damit der Kessel B (Fig. VII) bis an seinen Rand, oder auch über den Deckel D eingesenkt werden kann. Ist der Kessel hinlänglich abgekühlt, so nimmt man die ganze Vorrichtung wieder aus dem Wasser, und öffnet durch Umdrehung der Hahnen L und K die Gemeinschaft mit der Glocke und dem Kessel. Die erloschenen Kohlen verschlingen begierig die Luft in der Glasglocke, und bewirken darin einen

mehr oder weniger vollkommenen leeren Raum. Bey diesem ersten Vorgange drücket die Glasglocke schon so stark auf den Teller F, daß sie nicht leicht mehr mit der Hand davon losgemacht werden kann.

Haben die Kohlen ihren Dienst gethan, so schließt man den Hahnen K zu, und gibt dem Hahnen L eine Viertelswendung, damit das Loch M dem Seitenloche des Hahnens L, welches sich in die Gemeinschaftsröhre öffnet, diesen Hahnen aber nur auf die Hälfte seiner Dicke durchschneidet, begegne. Die Luft dringet sogleich in den kupfernen Kessel ein, welches macht, daß man den kupfernen Deckel ohne Schwierigkeit abnehmen kann. Man facht nun die ausgelöschten Kohlen wieder an, oder man füllet den Kessel wieder mit neuen lebendigen; und nachdem man diesen voll frischer Kohlen in den Kupferkessel, wie das erstemahl, gesetzt hat, leget man den Dekkel D wieder darauf, verschließt den Hahnen L sorgfältig, und befestiget, wie vorher, Deckel und Kessel mit den Schiebern EE aneinander, Man lässet alles im Wasser erkalten, worauf man die obere Platte mit der Glasglocke, falls man sie abgelöset hat, wieder aufsetzt, und die Hahnen, um die Gemeinschaft zwischen der Glocke und dem Kupferkessel aufzurichten, umdrehet. Diese neuen Kohlen, indem

sie die noch übrige Luft aus der Glocke einsaugen, machen den leeren Raum vollkommner, und man kann dieses Verfahren so oft wiederhohlen, als man es für nöthig achtet.

# Erinnerungen

## über diese Maschine.

Ich bin zu glauben weit entfernt, als sey dieses hier beschriebene Werkzeug das beste, das man, um die Entdeckung des Herrn Fontana zu benützen, ausdenken könnte. Ich gebe es für nichts, als für einen Versuch, um Erfindungsgeister aufzumuntern, mehr Vortheil daraus zu ziehen, als ich es vermochte. Ich habe sie nur sehr selten probieret, und dieß zwar, um zu sehen, ob ein nach diesem Plane verfertigtes und in Ausübung gesetztes Werkzeug nützlich seyn könnte.

Das, was ich dabey gesehen, lässet mich glauben, daß man mit einer solchen Maschine einen zureichenden leeren Raum hervorbringen kann, um die gemeinen Versuche damit anzustellen, die man mit den Luftpumpen zu machen pfleget; ich wage es aber nicht, zu entscheiden, ob auch wohl mittelst derselben ein so vollkommenes Vacuum zuwegegebracht werden könnte, als es mit einer guten Luftpumpe, so wie sie gegen-

genwärtig unsere Künstler verfertigten, bewerkstelliget wird. Inzwischen würde ich es mit dem größten Vergnügen sehen, daß andere diesen Gedanken weiter trieben, und uns, um von der wahrhaft interessanten Erfindung des Abts Fontana allen Nutzen ziehen zu können, besser eingerichtete Maschinen lieferten.

---

Erklä-

# Erklärung der Kupfertafeln.

## I Tafel

I Figur. Eine elektrische Maschine.

AA, ein Stück Seidenzeug, mit Firniß überzogen.

BBBB, messingene Kugeln, jede mit einer Schraube und zwey Löchern versehen.

CC, zwey messingene Platten, zu Reibern bestimmt.

DD, zwey Schrauben um die Reiber einander näher zu bringen.

EE, zwey gläserne, oder trockene hölzerne Stöcke zum Isoliren.

FF, zwey Schraubstöcke für die Nichtleiter EE.

GG, zwey messingene Stangen, welche die Stelle des Hauptleiters vertreten.

HH, zwey Schrauben für den Hauptleiter unter einer Kugelgestalt.

IIII, ein starker seidener Strick, um die Maschine unbeweglich zu halten.

KKKK, zwey andere starke seidene Bänder, um die Maschine anzuspannen.

L, eine Leidner Flasche.

MM, zwey Löcher für eine Gemeinschaftskette.

II Figur. Eine Leidner Flasche.

A, ein Loch, um den Kopf der Flasche einzusetzen.

B, ein Schwalbenschweif.

III Figur. Die Leidner Flasche im Durchschnitte.

A, der Knopf, inwendig eine Büchse.

B, ein vier bis fünf Linien tiefes Loch zum einstecken.

C, der Schwalbenschweif.

D, ein messingener Uiberzug um die Flasche.

IV Figur. Eine silberne oder goldene Bortenschnur zur Errichtung der Gemeinschaft.

V Figur. Ein Metalldrath mit Baumwolle umwickelt.

VI Figur. Zwey Stangen, zwischen welchen der Seidenzeug oben und unten eingezwängt wird.

VII Figur. Die Leiter, aus den Kugeln CC ausgeschraubt und getrennt.

AA, die hintere Stange mit den Kammern für die Köpfe der Nichtleiter.

BB, die vordere Stange mit einem Stifte in der Mitte.

CC, zwey kugelförmige Schrauben.

VIII Figur der Leiter sammt dem Reibzeuge.

A, der Stift, in welchem der Knopf der Leidner Flasche eingreift.

B, ein Ring für den seidenen Strick IIII (Fig. I).

IX Figur. Die Isolirsäulen.

X Figur. Die vordere Platte des Reibers.

A, eine Falze für den Schwalbenschweif.

XI Figur. Die zwey getrennten Platten des Reibers.

A, die hintere.

B, die vordere.

XII Figur. Das äußerste Ende der zwey Reibplatten, um ihre Zusammensetzung zu sehen.

XIII Figur. Das Geräthe, um die Sumpfluft zu sammeln.

---

## II Tafel.

I Figur. Die Knallluftpistole, im Ganzen vorgestellt.

II Figur. Der Durchschnitt derselben.

A, der Stempel.

B, eine Kammer für einen mit Geist getränkten Schwammen.

CC, die Handhabe des Stempels.

D, ein aufgeschraubter Kanal, der in den Stempel leitet.

E, ein Stück Messing mit einem Hahne.

F, eine Blase für die Knallluft.

G, ein Vorsprung um das Stück H einzunehmen.

H, ein Stück Messing, welches die Glasröhre sammt den Metalldrath eingekittet trägt.

I, ein Messingdrath mit einer aufgesetzten Kugel.

KK, zwey Schrauben zur Befestigung des hinteren und vorderen Stückes der Pistole.

L, der Lauf.

M, die hölzerne Handhabe der Pistole.

III Figur. Der Stempel.

A, der Kegel des Stempels.

B, Eine Kapsel vor der Höhle des Stempels.

C, ein Theil von der Handhabe des Stempels.

IV Figur. Ein Hahn.

E, die Schraube, welche in die Pistole greift.

V Figur. Die Isolirung des Metalldrathes im Durchschnitte.

H, ein Stück Messing, worin die übrige Vorrichtung eingekittet ist.

I, der Metalldrath selbst.

VI Figur. Die Vorrichtung zur Bereitung der Brennluft.

A, das Querbret unter Wasser, welches aber nicht gut ausgedrückt ist.

B, die Flasche, welche die Brennluft auffängt.

C, die Wasserwanne.

D, ein Hahn, der die Flasche verschließt.

E, ein Hahn, der die Blase verschließt.

F, Die Blase, in welche die Luft, beym Einsenken der Flasche ins Wasser, aufsteigt.

G, das Fläschchen, worin die Auflösung geschiehet.

H, eine krumme Gemeinschaftsröhre.

VII Figur. Die Vorrichtung zur Hervorbringung eines leeren Raumes im Ganzen vorgestellet.

A, ein Wassergefäß.

B, ein starker kupferner Kessel.

CC, ein Dreyfuß.

D, der Deckel des Kessels.

EE, zwey Schieber.

F, der Teller.

G, die Glocke.

H, ein Theil der oberen Gemeinschaftsröhre, welcher die untere aufnimmt.

I, ein Theil der unteren Gemeinschaftsröhre, welcher in die obere greift.

K, ein Hahn, um die Gemeinschaft mit der Glocke abzuschneiden.

L, ein Hahn, um die Gemeinschaft mit dem Kessel abzuschneiden.

M, ein Loch, worin die Gemeinschaftsröhre sitzet.

VIII Figur. Der Kessel, worauf der Teller sitzet.

IX Figur. Der Kohlenkessel, so wie er eingesetzet wird.

A, die Handhabe.

BB, zwey Ringe zum Einhängen der Handhabe.

X Figur. Deckel und Teller auf einander.

D, der Deckel mit der Oeffnung der Gemeinschaftsröhre in der Mitte.

EE, Zwey Schieber zur Vereinigung des Deckels mit dem Kessel.

F, der Teller.

XI Figur. Eine Brennluftlampe.

A, das Luftbehältniß.

B, das Wasserbehältniß.

C, ein Hahn zur Errichtung der Gemeinschaft der zwey Behältnisse u. zum Aufheben des Elektricitätsträgers.

D, ein kleines Röhrchen zur Verengerung des Ausganges.

E, eine Röhre zur Herableitung des Wassers aus dem oberen Gefäße.

F, eine Röhre, durch welche die Luft ausgetrieben wird.

G, eine Metallstange zur Uiberleitung des elektrischen Funkens.

H, ein metallischer Haken, auf welchen der elektrische Funken überspringt.

I, ein Wachskerzchen zum Anzünden.

K, eine Rolle für die Kette.

L, ein seidener Strick zum Isoliren.

M, ein Hahn zur Verschließung der Röhre F.

NO, zwey isolirende Stützen der Metallstange.

P, ein Loch zum Luftfüllen der unteren Flasche.

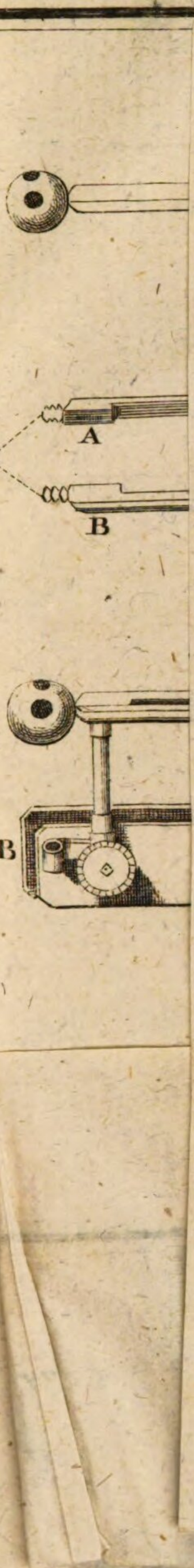
Q, ein Loch zum Wasserfüllen der oberen Flasche.

XII Figur. Eine Flasche zur Bereitung der brennbaren Luft.

XIII Figur. Ein kleiner Löffel für das Brennen verschiedener Körper in der dephlogistizirten Luft.

A, der Löffel selbst.

B, ein Korkstöpsel vom Stile durchbohret.


A
B
B

X.

E

XX (1+2) IX.88

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Ingen-Housz, Jan, 1730-1799

Johann Ingen-Housz K.K. Hofraths und Leibarztes ... Vermischte Schriften physisch-medicinischen Inhalts

Bd.: 1

Wien (1784)

Phys.g. 198-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131282-7
VD18 12001597-001